

25  
2ejem



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

TESIS:

El CONACYT y el Apoyo Nacional e Internacional  
para la Competitividad de las Empresas Mexicanas

Que Para Optar por el Grado de: Licenciado en Relaciones Internacionales

Presenta:

MA. LUISA PATRICIA FRANCO GUTIÉRREZ

Director de Tesis: MAESTRO GUILLERMO TENORIO HERRERA

México. D.F.

Mayo 1998.

261486

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres: José (†) y Ma. Luisa

A la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales  
de la UNAM y a mis asesores los maestros:  
**Guillermo Tenorio Herrera y**  
**Nedelia Antiga Trujillo**  
por su apoyo y dirección para la realización de esta  
Tesis.

A quienes participaron con su apoyo  
y orientación en todos los aspectos  
durante la elaboración de este trabajo.

El CONACYT y el Apoyo Nacional e Internacional  
para la Competitividad de las Empresas Mexicanas

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Capítulo 1 La Globalización Económica y la Relevancia de la Modernización Tecnológica de México.	16
1.1 La globalización económica y las nuevas tecnologías.	18
1.2 México y la modernización tecnológica.	41
Capítulo 2 Los Problemas Empresariales y las Políticas Gubernamentales para la Modernización Tecnológica.	55
2.1 Problemas de las empresas a partir de la globalización y la modernización tecnológica.	57
2.2 Planes Nacionales de Desarrollo y la Política Tecnológica (1989-2000).	71
Capítulo 3 Programas de Apoyo a la Modernización Tecnológica del CONACYT y la participación del BID.	87
3.1 Política tecnológica establecida en los Programas de Ciencia y Tecnología para apoyar al sector productivo (1990-2000).	92
3.2 Instrumentos de apoyo de CONACYT para la modernización tecnológica de las empresas y la aportación del BID.	108
CONCLUSIONES	138
FUENTES DE CONSULTA	150
GLOSARIO	155

## APÉNDICE

Anexo I Programa PREAEM

Anexo II Programa PIEBT

Anexo III Programa FORCCYTEC

Anexo IV Programa FIDETEC/PROMTEC

La presente tesis es el producto de una investigación que incluye diversas experiencias profesionales. El producto se presenta como una monografía descriptiva y de carácter explicativo. Para el efecto, de todas formas se trabajó desde la óptica científica, pues se tomaron en cuenta elementos significativos validados empíricamente y obtenidos de documentos y análisis de problemas, de tal suerte que la Tesis eventualmente pueda servir para realizar estudios con mayor profundidad y rigor.

Desde dicha óptica, a mediados de 1971, con la crisis de la economía mundial como consecuencia de la crisis de los energéticos entre otros factores, se ponen en evidencia los problemas estructurales de las economías basadas en la sustitución de importaciones y los límites del modelo proteccionista, ya que éste pese al grado de industrialización que alcanzaron los países en desarrollo como México, fue estructuralmente incapaz de generar un crecimiento estable, entre otros dada la dependencia tecnológica del sector productivo hacia los países industrializados.

Entre las limitaciones más importantes de este modelo de desarrollo económico, que se caracterizaba por una economía cerrada nacionalista y fuertemente regulada por el Estado están: sustitución insuficiente y escasa

competitividad por parte del sector productivo; estancamiento de la productividad; sesgo antiexportador; desajustes sectoriales; inflación; y desequilibrios regionales.

Ante la caída del modelo de desarrollo que se centraba en una economía cerrada nacionalista, los países industrializados inician a principios de los setentas y durante los ochentas una reestructuración económica e industrial, con el propósito de reactivar sus economías y de diversificar sus mercados en el ámbito internacional, a través de las filiales de sus empresas transnacionales.

En esta reestructuración económica e industrial, la ciencia y la tecnología adquieren un papel relevante como factor fundamental para el desarrollo económico de las naciones, ya que basa en gran parte la competitividad de éstas, en el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica y en los mecanismos de aplicación y utilización de la innovación por parte de los distintos sectores en el ámbito industrial, con objeto de mejorar la calidad de los procesos y productos existentes o desarrollar nuevos productos a través de cambios técnicos y tecnológicos, para hacerlos más competitivos en los mercados.

Con base en esta reestructuración económica e industrial, desde mediados de la década de los setentas la humanidad se encuentra inmersa en una profunda transformación derivada de un crecimiento acelerado del conocimiento científico y tecnológico que conlleva una revolución científica y tecnológica, cuyos efectos se manifiestan en un ritmo de generación y de

innovación tanto de productos como de procesos de producción o de fabricación y en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables al manejo de la información y de las comunicaciones.

Estas transformaciones derivadas del avance de la ciencia y la innovación tecnológica, han dado lugar a la época de la tercera revolución tecnológica o bien la tercera revolución industrial (automatización y robotización), que se caracteriza por un ritmo sin precedentes de innovaciones y difusión tecnológicas que modifican rápidamente las estructuras productivas, y por tanto a las sociedades.

En el mundo contemporáneo, el impacto de la revolución tecnológica a cambiado la connotación de las ventajas comparativas de los países, ya que éstas no dependen únicamente de la productividad de los factores de la producción (capital y trabajo), sino que dependen en forma importante, sobre todo en el campo industrial y de servicios, de la innovación tecnológica, es decir, de la capacidad de la planta productiva para innovar, desarrollar nuevos productos y adecuarlos con agilidad a mercados nacionales e internacionales rápidamente cambiantes mediante la adquisición, adaptación, difusión y desarrollo de nuevas tecnologías, que se adecuen eficientemente a la estructura de precios relativos de los factores de cada economía.<sup>1</sup>

Por esta razón, a partir de los ochentas, la competitividad de los productos a nivel mundial depende cada día más del valor agregado,

---

<sup>1</sup> Dulce María Liahut Baldomar y C. Hilario Aguilar Chaparro: "La Investigación y el Desarrollo Tecnológico", en *La Educación Superior y su Relación con el Sector Productivo*, p. 107.



procedente de la innovación, y por tanto, de la investigación y/o desarrollo tecnológico y de la fuerza de trabajo, es decir, del aprovechamiento productivo del conocimiento o capacidad del sector productivo para aplicar el conocimiento de manera productiva.

De este modo, desde las últimas tres décadas, la economía mundial ha sufrido transformaciones de un modo notable, las cuales aún no alcanzamos a advertir, entre otros a consecuencia de una profunda revolución científica y tecnológica, que ha modificado las estructuras productivas y ha propiciado el proceso de expansión de los mercados de bienes y servicios, lo que ha conducido a una economía internacional cada vez más integrada e interdependiente globalmente. De este modo, la globalización de la economía mundial se caracteriza por un mercado global y por una nueva división internacional del trabajo.

Con base en la importancia de los adelantos tecnológicos y las repercusiones de éstos en la economía internacional, en el nivel mundial se reconoce a la innovación tecnológica como fuente indiscutible de competitividad entre los países, las industrias y las empresas, dada la nueva forma de interrelación entre la ciencia, la tecnología y el mercado.

Ante los cambios de las reglas del juego con una revolución productiva en la que el valor agregado de los productos está más en los conocimientos incorporados en ellos, que en las materias primas como energía, petróleo, mano de obra, y ante una revolución en la estructura económica internacional en la que la competitividad surge como producto de la disminución de

barreras al comercio exterior por el flujo de capitales y conocimientos, la revolución tecnológica y las nuevas tendencias de la economía internacional se presentan en los años ochentas y noventas, como un reto para todas las naciones, sin embargo implica para los países en vías de industrialización como México, grandes problemas y graves riesgos, ya que coloca a estos países frente a la disyuntiva de modernizar al sector productivo para competir en términos de calidad e innovación o ser desplazados del mercado nacional e internacional.

Esta razón es la que lleva a las naciones incluyendo a México, a realizar un cambio estructural en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación y en la organización de sus aparatos productivos, así como a dedicar esfuerzos crecientes, tanto en términos financieros como de organización o diseño de políticas públicas y privadas, para crear las condiciones e incentivos que estimulen al sector productivo a invertir en la modernización tecnológica que implica la introducción y uso de nuevos equipos y tecnologías, y a realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico, por ser un elemento indispensable del proceso innovador, es decir a modernizarse, para integrarse a los procesos de cambio tecnológico.

México como muchas naciones más, han llegado tarde a la modernización tecnológica del sector productivo, como consecuencia del modelo de desarrollo económico adoptado entre 1940-1985, el cual se sustentaba en la industrialización sustitutiva de importaciones, proteccionismo comercial e intervención del Estado. Este modelo de desarrollo conllevó al aislamiento de la competencia internacional, así como a

generar en el campo tecnológico a un sector productivo estático, ineficaz y dependiente tecnológicamente del extranjero.

En este sentido, la magnitud del atraso científico y la dependencia tecnológica del país, quedaron mostradas en el estudio realizado en 1969 por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC).<sup>2</sup> La aplicación de los lineamientos de política derivados de ese diagnóstico dieron como resultado, el establecimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), creado en diciembre de 1970, con el propósito de formular, coordinar y fortalecer la política de ciencia y tecnología, vinculándola a la política de desarrollo nacional.

Desde ese entonces, el CONACYT es el organismo público encargado de colaborar con el Gobierno Federal en la elaboración, aplicación, análisis y evaluación de una política de ciencia y tecnología.

En los años setentas y ochentas, pese a los esfuerzos del Gobierno a través del CONACYT<sup>3</sup> para impulsar la ciencia y la tecnología nacionales, los instrumentos de la política de desarrollo basados en la sustitución de importaciones y proteccionismo, seguían sin tomar en cuenta cabalmente la importancia de la ciencia y la tecnología para el avance del país. Varios instrumentos y medidas de la política económica, continuaban siendo un obstáculo para el desarrollo científico y tecnológico. En materia de política tecnológica se carecía de los medios que orientaran la demanda y que

---

<sup>2</sup> Véase INIC: *Política Nacional en Ciencia y Tecnología*.

<sup>3</sup> CONACYT: *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología*.

fomentaran la adaptación, asimilación y difusión de la tecnología importada por parte del sector productivo.

En México, la crisis del proteccionismo empezó a manifestar síntomas de crisis en el período 1970-1976, con el endeudamiento externo del país para apoyar las manufacturas y exportaciones petroleras. Con la caída de los precios del petróleo a nivel internacional en 1981, se presenta en México una crisis económica entre 1981-1983, como consecuencia entre otros, del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones y proteccionismo, la caída de los precios del petróleo que conllevaron la salida de capitales del país, así como a un fuerte endeudamiento externo por la generación de divisas para financiar las importaciones que requería el país para su desarrollo.

Con el propósito de salir de esta crisis, el Gobierno Federal plantea su política de apertura económica y se suma a las tendencias internacionales en 1985 al adherirse al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), el cual entró en vigor en 1986, multilateralizándose así, las relaciones comerciales.

Con base en la política económica adoptada por el Gobierno Mexicano, a partir de 1985 se empieza a percibir un cambio estructural en la política comercial e industrial de México, que incluye la apertura económica y enfatiza la competencia del mercado interno y externo.

Esta política de apertura económica implantada por el Gobierno Mexicano desde mediados de los ochentas, se profundiza a partir de los

noventas con las políticas gubernamentales de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León, quienes se propusieron llevar a cabo la modernización del país. Asimismo, con base en ese modelo modernizador se redefine la participación del Estado como agente regulador, planificador e inversionista, por lo que confiere al mercado -oferta y demanda- el papel central para el desarrollo de la economía del país.

Bajo esta premisa, el desarrollo económico del país, basa su estrategia en la productividad y competitividad del sector productivo mexicano.

Entre los objetivos de esta política económica que incluye la política comercial e industrial están: buscar mayor competitividad de la planta productiva mexicana; eliminar el sesgo antiexportador; reconversión industrial; diversificación en la producción de bienes y servicios; reorganización de las relaciones laborales; modernización tecnológica de las empresas; mayor competitividad de los productos y permanencia en el mercado; aprovechamiento adecuado de los desarrollos tecnológicos y especialización en áreas con ventajas competitivas, es decir, producir y exportar aquello en lo que se es capaz, e importar aquello que de producirse internamente, es más caro.

Desde principios de los años noventas, las políticas gubernamentales de México plantean diversas estrategias para llevar a cabo la modernización del país, como la Reforma del Estado y la democratización de procesos políticos. La economía tiende a la liberalización de los mercados y la modernización de las políticas de ciencia y tecnología para llevar a cabo la modernización

tecnológica del sector productivo, con el objeto de que los productos mexicanos sean competitivos dentro y fuera del país, mediante el aumento de los niveles de productividad y calidad de bienes y servicios.

Una consecuencia directa de la rápida apertura económica de México en el último lustro, de las nuevas tecnologías y de la creciente globalización de la economía mundial, ha sido la fuerte presión sobre el conjunto de empresas nacionales para lograr los niveles de calidad y de competitividad nacional e internacional, dado que en especial la micro, pequeña y mediana empresa no cuentan con capacidades científicas y tecnológicas para incorporar a sus productos y procesos las normas de calidad requeridas a nivel mundial.

Asimismo, la competencia a la que tienen que hacer frente las empresas mexicanas, sean éstas micro, pequeñas, medianas o grandes no se restringe a sus actividades exportadoras, sino también a nivel nacional, bien sea porque sus ventas en los mercados internos se ven amenazadas por la entrada de productos competitivos provenientes de economías que logran producir a menores costos con mejores condiciones de calidad, servicio y oportunidad, así como para poder exportar productos con contenido tecnológico, es decir valor agregado.

Con objeto de superar el atraso científico y tecnológico, en especial de la micro, pequeña y mediana empresas, el tema de financiamiento a la actividad de investigación y desarrollo tecnológico y la modernización tecnológica del sector productivo, cobran actualidad en los años noventas, ya

que éstos son necesarios para lograr la competitividad de las empresas y por tanto una presencia relevante del país en los mercados internacionales.

Así, la posición en cuanto a la participación del sector productivo en ámbitos que antes eran puramente gubernamentales como fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas, sufren un cambio, que hace necesario en México que las empresas modernicen sus equipos y tecnologías para que generen las ventajas comparativas dinámicas, a través del aprovechamiento productivo del conocimiento para que los productos cuenten con contenido tecnológico, es decir valor agregado.

Es por ello que resulta comprensible que las políticas gubernamentales seguidas en el pasado para el desarrollo científico y tecnológico del país, hayan comenzado a revisarse ante la reorientación económica, dada la urgencia de responder con mecanismos concretos a las necesidades de inversión para modernizar a las empresas productivas del país con el apoyo del sector académico, el cual coadyuva a lograr la competitividad de los productos de las empresas al apoyarlas para superar la pasiva aceptación de innovaciones y cambios impuestos por el exterior para lograr un auténtico intercambio tecnológico con otros países.

Como consecuencia de ello, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como órgano ejecutor de la política científica y tecnológica, establece políticas y programas para la modernización tecnológica del sector productivo, diseñando nuevos mecanismos e instrumentos para apoyar y preparar a las empresas de menor tamaño, para

ingresar a la etapa de transformaciones tecnológicas que conllevan la modificación de los procesos de producción o de fabricación para hacerlos más eficientes y competitivos y así estar en condiciones de permanecer y competir en los mercados nacionales e internacionales para hacer frente a las adversidades de la globalización económica.

Así, el CONACYT con base en los Programas de Gobierno de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León, establece las políticas tecnológicas para la modernización del sector productivo, con el propósito de alcanzar una eficiente actualización de la industria, el campo y los servicios, mediante la adquisición, asimilación, adaptación y difusión eficientes de tecnología .

En este sentido el CONACYT, diseña nuevos mecanismos e instrumentos de apoyo en especial dirigidos a las empresas micro, pequeñas y medianas, las cuales en general no han tenido acceso a los mercados financieros para realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico para elevar la productividad, mejorar la calidad y competitividad de sus productos, reducir costos reales y ampliar posibilidades de mercado.

Con el Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica del CONACYT, las formas de financiamiento para la tecnología y la innovación sufren cambios significativos, ya que fomenta el financiamiento a la modernización tecnológica de las empresas, con base en esquemas de crédito y de capital ágiles y técnicamente rigurosos, además de que sus instrumentos de apoyo se interrelacionan con los diversos programas



gubernamentales como el económico, educativo, industrial y comercio exterior, así como con organismos internacionales para obtener recursos adicionales, como es la gestión de una línea de crédito en 1991 con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Por lo que toca a las cuestiones metodológicas, la hipótesis de trabajo o supuesto que sirvió de hilo conductor de la tesis, es que a raíz de la globalización de la economía, la apertura económica de México y la importancia de la tecnología a nivel mundial como determinante para la competitividad de las economías, las industrias y las empresas, el gobierno mexicano toma medidas para que se de un cambio en el rezago tecnológico y propicie la modernización del sector productivo a través de políticas tecnológicas generales y específicas que lleven al país a una mayor competitividad al fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del sector productivo mexicano y con ello lograr un desarrollo económico más estable.

El objetivo general de la tesis fue analizar la importancia de la innovación, del desarrollo tecnológico y de la investigación y desarrollo para la competitividad del sector productivo mexicano en los mercados nacional e internacional; así como considerar las políticas gubernamentales y el apoyo nacional e internacional para la competitividad de las empresas mexicanas, mediante el Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica del CONACYT, durante los gobiernos de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León.

Los objetivos específicos se centraron en definir la modernización tecnológica en términos de la competitividad de las empresas, así como describir las estrategias gubernamentales para la modernización tecnológica de éstas. Además, se buscó la identificación de los instrumentos de apoyo del CONACYT para fomentar la modernización tecnológica de las micro, pequeñas y medianas empresas.

Por lo que toca al contenido de la tesis, en el primer capítulo se destacan las repercusiones de la globalización de la economía, las nuevas tecnologías que conllevan a que la tecnología sea una herramienta fundamental de desarrollo económico, así como los cambios en la política pública de México en cuanto a ciencia y tecnología para llevar a cabo la modernización tecnológica del sector productivo mexicano, en los periodos de Gobierno de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León<sup>4</sup>.

En el capítulo dos se contemplan los problemas de los empresarios mexicanos ante la globalización de la economía y la modernización tecnológica dado el rezago tecnológico y las políticas tecnológicas establecidas en el marco de los planes nacionales de desarrollo correspondientes a los periodos de los gobiernos federales de 1989-1994 y 1995-2000.

Dentro del tercer capítulo se describe la política tecnológica establecida en los Programas de Ciencia y Tecnología para dar apoyo al sector productivo mexicano, en los periodos 1990-1994 y 1995-2000 y también se identifican

---

<sup>4</sup> Poder Ejecutivo Federal: Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y 1995-2000.

los instrumentos creados por el CONACYT para apoyar la modernización tecnológica de las empresas y el préstamo otorgado por el BID para este propósito.

Finalmente, en las conclusiones se analiza lo que CONACYT ha hecho en materia tecnológica para apoyar la modernización tecnológica del sector productivo mexicano, qué le falta por hacer y otras reflexiones a que se ha llegado después de realizar el estudio.

Se incluye un glosario para aclarar los conceptos que se utilizan en la jerga de ciencia y tecnología.

En el apéndice, se incluyen algunos folletos de difusión de los Programas del CONACYT para la modernización tecnológica de las empresas, dirigidos al sector productivo y a las instituciones de educación superior.

La metodología general de investigación de la Tesis consistió en buscar la bibliografía de libros relacionados con el tema, para ello se recurrió a la biblioteca del CONACYT y a la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica del CONACYT.

Respecto a la investigación hemerográfica se recurrió a la biblioteca y a la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica del CONACYT, a la Biblioteca de Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN) y al Banco Nacional de

Comercio Exterior (BANCOMEXT), para la recopilación de revistas relacionadas con el tema.

Para la investigación documental se acudió a la biblioteca del CONACYT para la recopilación de los Planes Nacionales de Desarrollo períodos 1989-1994 y 1995-2000, así como de los Programas de Ciencia y Tecnología períodos 1990-1994 y 1995-2000. Además, se obtuvieron ponencias y documentos internos.

Para la obtención de la información del BID, se recurrió a la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica para consultar los Contratos de Préstamo entre el BID y Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN) y entre éste último y el CONACYT, así como a través de INTERNET para la consulta de documentos relacionados con la creación, objetivos y políticas del BID.

1. LA GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA Y LA RELEVANCIA DE LA  
MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA DE MÉXICO

El presente capítulo tiene como objetivos destacar la relevancia de la globalización económica y la aplicación de las nuevas tecnologías, que conllevan a que la tecnología sea un elemento fundamental para el desarrollo económico de las naciones. Con base en estos sucesos, el gobierno mexicano realiza cambios de fondo en la política para llevar a cabo la modernización tecnológica del sector productivo.

A partir de la aplicación de las nuevas tecnologías como la informática y las telecomunicaciones y de la globalización de la economía, la innovación tecnológica se ha convertido en una herramienta fundamental desde la década de los setentas, para la competitividad de las economías, las industrias y las empresas. El crecimiento de éstas, se basa en el uso del conocimiento productivo, es decir en las capacidades de acumulación tecnológica y desarrollo de procesos continuos de innovación para incorporar a los productos o procesos valor agregado.

El impacto de estas transformaciones en la tecnología y en la economía a nivel mundial se reflejan en la economía de México, por lo que el gobierno desde mediados de la década de los ochentas, ha introducido e implantado cambios de fondo en el modelo de desarrollo económico del país.

En este sentido, la política económica de México que se sustentaba desde los años cuarentas en un modelo de desarrollo industrial de economía cerrada pasa a una economía abierta, que se profundiza en los noventas con las políticas públicas implementadas por Carlos Salinas de Gortari.

Así, a partir de la década de los noventas el modelo modernizador implantado por Carlos Salinas de Gortari y seguido por Ernesto Zedillo Ponce de León, lleva al país a una adopción parcial de un esquema de corte neoliberal<sup>5</sup>, como lo marcan algunos críticos, que basa la estrategia de desarrollo del país en la disminución de la participación del Estado, por lo que se confiere al mercado -oferta y demanda-, un papel central en la economía y por tanto a las relaciones sociales y políticas, según lo afirma Cristina Puga.<sup>6</sup>

Asimismo, también busca un nuevo tipo de inserción del país en el mercado mundial, a través del incremento del volumen de producción de manufacturas con que compiten las empresas mexicanas y sus productos, por lo que se hace necesario que las empresas generen las ventajas comparativas dinámicas, a través del aprovechamiento productivo del conocimiento, ya que las innovaciones tecnológicas modifican las estructuras productivas y las condiciones de trabajo.

En este nuevo contexto de las políticas públicas, en las cuales la economía del país se basa en una economía de mercado, la ciencia y la tecnología adquieren relevancia, pero en especial la política tecnológica para llevar a cabo la modernización tecnológica que requiere el sector productivo mexicano para ser competitivo dentro y fuera del país.

---

<sup>5</sup> Se utiliza la frase "corte neoliberal" para caracterizar un conjunto de medidas y políticas que son afines al modelo del mismo nombre, sin llegar a ser la expresión pura. De hecho, hay quienes argumentan que precisamente la reciente crisis económica del país en diciembre de 1994 tuvo una de sus causas esenciales, el no haber llevado el modelo neoliberal hasta sus últimas consecuencias.

Pablo Wong González: "Desarrollo Regional de México: entre la globalización y el centralismo", en *El Desarrollo Regional en México: antecedentes y perspectivas*, p. 283.

<sup>6</sup> Cristina Puga y David Torres: *México la Modernización Contradictoria*, p. 16.

El capítulo está estructurado en dos incisos. En el primer inciso se describe brevemente el desarrollo del sector productivo de México durante el período de proteccionismo y sustitución de importaciones, así como el fin de este modelo de desarrollo y el surgimiento de la globalización de la economía y las nuevas tecnologías que conllevan a un renovado comercio internacional. Esta situación mundial lleva a México a realizar cambios profundos en dicho modelo.

En el segundo inciso, se explica la relevancia de la política tecnológica en el contexto de la modernización del país, la cual se interrelaciona con las políticas públicas como herramienta básica para llevar a cabo la modernización tecnológica de las empresas.

Por ello, se describirá cómo se vincula la política en materia tecnológica con las otras políticas gubernamentales establecida por Carlos Salinas de Gortari, sexenio 1988-1994 y Ernesto Zedillo Ponce de León, período 1994-2000, en el marco de los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a sus etapas de gobierno.

### **1.1 La globalización económica y las nuevas tecnologías.**

Después de la Segunda Guerra Mundial la política económica adoptada por México y los países de América Latina, se sustentaba en una estrategia de



industrialización basada en el modelo de sustitución de importaciones<sup>7</sup> y en una política de proteccionismo<sup>8</sup> hacia el sector productivo.

La estrategia de industrialización de los países en desarrollo<sup>9</sup>, consistía en sustituir la importación de bienes y servicios de consumo final, sobre la base de tecnología, maquinaria e insumos procedentes de los países industrializados<sup>10</sup>, los cuales cuentan con las capacidades científico y tecnológicas para aplicar el conocimiento al desarrollo productivo industrial.

En el caso de México, las facilidades para que el sector productivo mexicano importara tecnología, generó una dependencia tecnológica<sup>11</sup>, por lo que las empresas carecían de la capacidad científica y tecnológica para

<sup>7</sup>Sustitución de importaciones: producir internamente bienes que antes se importaban o, en su caso, técnicamente representa la reducción de la relación de importaciones a oferta global. El Estado tiene una fuerte intervención como regulador. En este sentido son desarrolladas, entre otras, una política comercial proteccionista y políticas monetarias y fiscales expansivas.

BANCOMEXT: *Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa*, p. 5.

<sup>8</sup> Proteccionismo: se refiere a la búsqueda de una fuerte participación estatal para regular las actividades económicas, destacando particularmente aquel conjunto de medidas orientadas al control de los procesos de intercambio de bienes y servicios entre una nación y el resto del mundo, es decir, la instrumentación de políticas económicas que favorezcan el desarrollo de exportaciones e inhiban el crecimiento de las importaciones. *Ibid.* p. 5. Ver nota anterior.

<sup>9</sup> Países en Desarrollo: Término utilizado para clasificar a los países que presentan una economía y estructura productiva que no está totalmente integrada, con crecimiento de su producto nacional bruto (PNB) igual o menor que la tasa de crecimiento de la población, cuyo desempleo supera al empleo, y con acentuada dependencia, tanto tecnológica como en cuanto a recursos del exterior.

Miriam Weissberg: *Glosario de la Cooperación Técnica Internacional*, p. 25.

<sup>10</sup> Países Industrializados: son los que basan su estructura productiva en la industria, de la que proviene la mayor parte de su producto nacional bruto (PNB). Tienen un alto grado de desarrollo tecnológico y su dependencia de los recursos del exterior es relativamente limitada.

Miriam Weissberg: *Glosario de...*, p. 16.

<sup>11</sup> Dependencia Tecnológica: es la que existe en los países que importan el grueso de la tecnología que usan. El sector productivo de estos países se vería paralizado si se cortara bruscamente el flujo de tecnología, lo cual causaría dificultades para que siguiera funcionando en niveles similares de productividad en el corto y mediano plazo.

Miriam Weissberg: *Glosario de...*, p. 11.

identificar, seleccionar, adaptar, asimilar e innovar<sup>12</sup> el equipo y maquinaria a las condiciones locales de la industria.

El objetivo de la política proteccionista consistía en alcanzar un desarrollo económico continuo y sostenido, al fortalecer las estructuras sociales para colocar al país en un lugar de mayor importancia en el concierto de las naciones.

En este modelo de industrialización y crecimiento, las actividades económicas estaban fuertemente reguladas por el Estado, quien decidía qué ramas de la industria apoyar. Asimismo, se caracterizaba por una economía cerrada, con el propósito de propiciar la inversión del sector productivo mediante la implantación de una serie de medidas regulatorias a las importaciones, para apoyar a las exportaciones.

En este sentido, el Gobierno Mexicano instrumentó sistemas de subsidios y estímulos fiscales para el sector productivo, así como la creación de bancos de fomento cuya función consistía en otorgar créditos preferenciales como fue el caso de Nacional Financiera, y la creación de empresas públicas en las cuales el sector privado no invertiría por su baja rentabilidad, pero que ayudaría a una transferencia de recursos del Estado al sector productivo.

A través de la política de sustitución de importaciones y proteccionismo, el Estado esperaba ampliar y diversificar la planta industrial

---

<sup>12</sup> Selección. Adaptación. Asimilación, e Innovación: Ver concepto en el Glosario de la tesis.

para cubrir las necesidades del mercado interno, y a la vez, que el sector productivo lograra obtener en el mediano plazo un creciente grado de competitividad<sup>13</sup> contra los productos de otros mercados externos.

Así, este modelo de desarrollo permitió entre los años 1940 a mediados de 1980, que los países en desarrollo alcanzaran un grado de industrialización importante para su expansión económica, ya que se fortaleció, por ejemplo en el caso de México, la base industrial nacional, en especial la del sector manufacturero al introducir maquinaria y equipo de los países industrializados que incluían nuevas técnicas para la producción, pese a que en la mayoría de los casos no existiera previamente un dominio sobre la aplicación de esa tecnología por parte de las empresas mexicanas, en especial de micro, pequeña y mediana industrias.<sup>14</sup>

Este modelo de desarrollo mexicano centrado en sí mismo, evolucionó en el seno de un sistema complejo de barreras tarifarias y no tarifarias, de reglamentaciones pesadas o excesivamente ligeras, de retrasos institucionales sin desarrollo de tecnología propias, lo que frenó el progreso tecnológico y la modernización del país, dado que las empresas no eran necesariamente eficaces ni estaban al día desde el punto de vista tecnológico.

Por lo anterior, se puede decir que este modelo de desarrollo económico no logró totalmente sus objetivos, ya que el sector productivo mexicano al

---

<sup>13</sup> Competitividad: la capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales con una elevación paralela del nivel de vida de la población.

José I. Casar: "Competitividad, crecimiento y equidad", en *Tecnología y Modernización Económica*, pp 41-42.

<sup>14</sup> Clasificación de empresas o industrias. Ver en el Glosario de esta tesis.

estar protegido por el Estado frente a la competencia externa, no requirió desarrollar sus capacidades tecnológicas internas, dado que la rentabilidad se basaba en la existencia de mercados cautivos y poco diversificados, lo que minimizó la necesidad de reducir costos y elevar la calidad de sus productos, pese a que en la mayoría de los casos fuesen más caros en comparación con otros mercados internacionales.

Aunado a ello, hasta finales de la década de los sesentas, el Gobierno Mexicano no consideraba a las actividades científicas y tecnológicas<sup>15</sup> como prioritarias para el desarrollo de la economía, pese a que la ciencia<sup>16</sup> tiene como objetivo la búsqueda y la generación de conocimiento, y la tecnología<sup>17</sup> tiene como propósito la aplicación del conocimiento para transformar el medio físico, con el fin de aprovechar al máximo los procesos, medios, instrumentos, organización o sistemas para producir los satisfactores necesarios para aumentar los niveles de productividad y la calidad de los bienes y servicios.

No obstante lo anterior, entre las acciones realizadas por el Gobierno Mexicano en materia de ciencia y tecnología, está la creación en 1930 de Ley sobre Planeación General de la República, la cual se incorporó en el Primer

---

<sup>15</sup> Actividades Científicas y Tecnológicas: acciones sistemáticas relacionadas directa y específicamente con el desarrollo científico y tecnológico, con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Incluyen: investigación científica, investigación tecnológica, transferencia de tecnología, servicios de información: servicios de consultoría, ingeniería y asistencia técnica; metrología y normalización; planificación y gestión de ciencia y tecnología, y formación de personal científico técnico necesario para estas actividades.

Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas*, p. 511.

<sup>16</sup> Ciencia: es un sistema organizado de conocimientos referidos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. *Ibid.*, p. 512. Ver nota anterior en el Glosario de la tesis.

<sup>17</sup> Tecnología: es la sistematización de los conocimientos y prácticas aplicables a cualquier actividad y más comúnmente a los procesos industriales. Dichos conocimientos se integran con el propósito de alcanzar un objetivo, y son probados en su aplicación.

CONACYT: *Documento Interno*. Ver su definición en el Glosario de esta tesis para ampliar el concepto.

Plan Sexenal de Gobierno y funcionó hasta 1938. Le siguió el Consejo de Educación Superior y la Investigación Científica, creado en octubre de 1935 a solicitud de los científicos mexicanos, quienes promovieron ante el Gobierno Federal la creación de organismos públicos para el fomento y coordinación de la investigación científica<sup>18</sup>. Este Consejo tenía como función primordial ser el órgano de consulta obligatoria del Gobierno Federal, en esta materia.

Posteriormente, en diciembre de 1942 se crea la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), cuya función radicaba en impulsar y coordinar las investigaciones en Física, Química, Biología y Matemáticas, así como en las ciencias aplicadas derivadas de éstas. En diciembre de 1950 se crea el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC), con objetivos similares a los de la Comisión anterior. En diciembre de 1961 se reorganiza al INIC, cuya principal función consistía en apoyar la investigación científica a través de becas de estudios avanzados, por lo que el apoyo que daba al avance científico y tecnológico se veía limitado.

... aún en esta segunda etapa, el esfuerzo del INIC se concentró en la tarea de promover directa o indirectamente la formación de científicos y técnicos. De 1962 a 1970, destinó alrededor de 80% de sus escasos recursos a la formación de investigadores, a través de sus programas de becas. Su presupuesto en 1970, último año de su funcionamiento, fue de siete millones de pesos.<sup>19</sup>

A mediados de 1971, con la crisis de la economía mundial, como consecuencia, entre otros factores, de la crisis de los energéticos, se

---

<sup>18</sup> Investigación Científica: Ver Glosario de la tesis.

<sup>19</sup> CONACYT: *Plan Nacional de Ciencia y...*, p.25.

plantearon los problemas estructurales de las economías basadas en la sustitución de importaciones y los límites del modelo proteccionista, ya que este modelo fue estructuralmente incapaz de generar un crecimiento estable, dado que no se generó una base sólida para el desarrollo del sector productivo.

En México, entre estas repercusiones se pueden mencionar, la distorsión de la asignación de recursos por parte del Estado, la creación desmedida de empresas paraestatales, escasa competitividad del sector productivo, productos de baja calidad, sustitución insuficiente, sesgo antiexportador, desajustes sectoriales, inflación, un fuerte endeudamiento y desequilibrios regionales.

También, entre los principales problemas que se generaron en México están: desequilibrios en la estructura económica, la cual se manifestó con la caída de la productividad, la pérdida de mercados y un menor crecimiento de la productividad manufacturera, dada la dependencia tecnológica con el exterior.

El conjunto de todos estos factores, coadyuvaron para colocar tanto a México como a los países latinoamericanos y a sus sectores productivos en situaciones de obsolescencia e ineficiencia productivas, como resultado de un rezago tecnológico, que se traduce en plantas improductivas y procesos ineficientes, obsoletos e inadecuados para la competencia con otros productos extranjeros.

Con base en lo anterior, en México, el Ejecutivo Federal reconoce la necesidad de instrumentar una política científica y tecnológica<sup>20</sup>, para subsanar el atraso del país en esa materia, dada las acciones limitadas que llevaron a cabo el Consejo de Educación Superior y la Investigación Científica, la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC) y el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC).

En este sentido, la Secretaría de la Presidencia encomienda al INIC en 1969, la realización de los estudios y trabajos necesarios para elaborar un "Programa Nacional de la Investigación Científica y Tecnológica"<sup>21</sup>. Los resultados de este diagnóstico mostraron la magnitud del atraso científico y la dependencia tecnológica del país.

Respecto a la participación del sector productivo en las actividades científicas y tecnológicas, en el diagnóstico del INIC, dice:

...comprobó, ya desde entonces, la escasa participación del sector privado en el esfuerzo científico y tecnológico nacional. Sólo el 4.1% de los investigadores existentes en el país en 1970, trabajaban para la iniciativa privada.<sup>22</sup>

Así, con la aplicación de los lineamientos de política derivados del citado diagnóstico y a recomendación del INIC, se crea en diciembre de 1970,

---

<sup>20</sup> Política Científica y Tecnológica: es el área de la política de gobierno encargada de orientar la ciencia y la tecnología, tanto nacional como importada, hacia las metas de desarrollo que el país proponga. Miriam Weissberg: *Glosario de ...*, p. 26.

<sup>21</sup> INIC: *Política Nacional en Ciencia y Tecnología*.

<sup>22</sup> John Sullivan Wilson: "Tecnología y Modernización Industrial en México", en *Aspectos Tecnológicos de la Modernización Industrial en México*, pp 50-51.

por decreto presidencial, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)<sup>23</sup>, que es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, funge como asesor y auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología.

Pese a la creación del CONACYT,

Hasta finales de la década de los setentas el sistema científico y tecnológico funcionaba de manera desarticulada y con poca coordinación. Las instituciones integrantes actuaban aisladamente debido a: a) la falta de una política científica y tecnológica; b) la carencia de un órgano coordinador e impulsor de esa política; y c) la escasa vinculación de las instituciones de investigación con el sector de educación superior y el sector productivo.<sup>24</sup>

El Gobierno Mexicano no canalizó los recursos humanos necesarios para apoyar al sector productivo a desarrollar sus capacidades científicas y tecnológicas a fin de elevar la productividad<sup>25</sup> de sus procesos y productos; sin embargo, creó diversas instituciones las cuales tenían como propósito fomentar la ciencia y la tecnología en diversas áreas del quehacer universitario como la Facultad de Ciencias y el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<sup>23</sup> Diario Oficial de la Federación del 29 de diciembre de 1970.

<sup>24</sup> CONACYT: *Plan Nacional de Ciencia y...*, p.15.

<sup>25</sup> Productividad: son los resultados obtenidos a partir de los recursos utilizados. Depende del desarrollo tecnológico, de la maquinaria, de la organización y dirección, de las condiciones de trabajo, de la educación y capacitación y de otros factores. Se entiende como el producto de la eficacia (tiempo operado entre tiempo total) por el rendimiento (unidades producidas entre tiempo operado).

FONEI: *Desarrollo tecnológico una posibilidad de alcance de su empresa.*



(IPN), el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT) y los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), entre otros.

De igual manera, pese a que el CONACYT en la década de los setentas y ochentas tenía como objetivo apoyar con políticas y recursos financieros la investigación científica y el desarrollo tecnológico del país, por lo que se fortaleció en cierta medida la infraestructura científica y tecnológica<sup>26</sup> en las instituciones de educación superior y centros de investigación públicos; no se atendió de manera eficaz la vinculación del sector productivo con el académico, dado que la mayoría de las instituciones de investigación no contaban con una política activa de vinculación con el sector productivo, generalmente, el plan de trabajo de las instituciones de investigación se llevaba a cabo tomando en cuenta las sugerencias e intereses de los propios investigadores.

Sin embargo, el sector productivo suplía estas carencias tecnológicas con el apoyo técnico de los proveedores extranjeros, por lo que no requirieron realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico<sup>27</sup> de aplicación industrial, así como vincularse con las instituciones de educación superior para la generación y la utilización de conocimientos.

<sup>26</sup> Infraestructura Científica y Tecnológica: se refiere al conjunto de instituciones y personas que producen el conocimiento científico y tecnológico. Puede decirse que es el "sector productivo" del área de la ciencia y la tecnología.

Miriam Weissberg: *Glosario de...*, p. 16.

<sup>27</sup> Desarrollo tecnológico: es toda actividad cuyo propósito es una mejora en la tecnología. El impacto de estos trabajos pueden ser contrastado a través del ahorro de energía, materias primas, mano de obra, capital (equipo sencillos más eficientes) y por el incremento de la productividad. También, las actividades de desarrollo tecnológico de una empresa, la adquisición y transferencia de tecnología, la asimilación, mejora, innovación y la venta de tecnología encaminadas a lograr la competitividad de la misma.

CONACYT: *Documento interno*.

Sin embargo se puede decir, que la causa más importante de la desvinculación entre el sistema de ciencia y tecnología y el sector productivo fue el carácter dependiente de este último en materia tecnológica. Esta dependencia se reflejó en la escasa demanda de tecnología y de conocimientos técnicos procedentes de las instituciones nacionales, ya que la tecnología que se requería para producir se obtenía lista, empaquetada y probada por el exterior, pese a que en la mayoría de los casos fuese obsoleta.

No obstante lo anterior, se puede decir que, desde principios de los años ochentas, sólo las grandes empresas como Negromex, Industrias Resistol, Grupo Vitro, HYLSA y Conдумex entre otros, realizan esfuerzos concertados para desarrollar su propia capacidad técnica para adaptar, asimilar y generar tecnología en colaboración con las instituciones de educación superior y los centros de investigación y desarrollo tecnológico. Entre otros se pueden mencionar, Industrias Resistol con la Facultad de Química y el Instituto de Investigaciones Materiales de la UNAM, HYLSA con la Universidad Autónoma de Nuevo León, VITRO con el CINVESTAV, CONDUMEX con el Centro de Investigaciones en Óptica, centro SEP-CONACYT.

Así, estas empresas grandes desde finales de los ochentas, pese a que cuentan con sus propios centros de investigación y desarrollo tecnológico<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico: organismos que realizan una o varias de las siguientes actividades: a) investigación aplicada y desarrollo de tecnologías precompetitivas, b) introducción y adaptación de tecnología, c) ingeniería inversa y mejora de las capacidades en los productos y procesos del sector industrial, entre estas actividades se incluyen las actividades de metrología y de control de calidad, y d) apoyo a la industria en consultas técnicas y de servicios de ingeniería.

CONACYT: *Documento Interno*.

para la generación de su propia tecnología, continúan vinculándose a las universidades y centros de investigación y/o desarrollo tecnológico.

Aunado a lo anterior, en los años setentas y ochentas, pese a los esfuerzos del Gobierno a través del CONACYT para impulsar la ciencia y la tecnología nacionales, los instrumentos de la política de desarrollo instrumentados, seguían sin tomar en cuenta cabalmente la importancia de la ciencia y la tecnología para el avance del país. Varios instrumentos y medidas de la política económica, continuaban siendo un obstáculo para el desarrollo científico y tecnológico. En materia de política tecnológica, se carecía de los medios que orientaran la demanda y que fomentaran la adaptación, asimilación y difusión de la tecnología importada por el sector productivo.

A raíz de la crisis mundial en 1971 causada entre otros, por los energéticos y con el fin del modelo de industrialización basado en una política proteccionista y en la sustitución de importaciones, los países en vías de industrialización se enfrentan a graves problemas, ya que los países industrializados con el propósito de reactivar sus economías y de diversificar sus mercados en el ámbito internacional, a través de las filiales de sus empresas transnacionales, inician a principios de la década de los setentas y durante los años ochentas, una reestructuración económica e industrial.

En esta estrategia de reestructuración económica e industrial por la lucha por mantener y conquistar nuevos mercados, la ciencia y la tecnología adquiere un papel relevante como factor fundamental para el desarrollo económico de las naciones, ya que basa en gran parte la competitividad de

éstas, en el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de los países y en los mecanismos de aplicación y utilización de la innovación<sup>29</sup> por parte de los distintos sectores en el ámbito industrial, con el propósito de mejorar la calidad de los procesos y productos para hacerlos más competitivos.

Los elementos indispensables para hacer innovación que implica desarrollar nuevos productos y/o procesos, o mejoras sustanciales a los ya existentes son: cambios técnicos, inventos y desarrollos tecnológicos.

El concepto de innovación,...se refiere al momento en que un nuevo producto, proceso o servicio se introducen en un mercado específico; es decir, las innovaciones impactan la producción y el mercado de bienes y servicios.<sup>30</sup>

La innovación es importante, ya que es el proceso a través del cual los descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos se trasladan de los laboratorios, la planta piloto o los talleres, al mercado, donde están disponibles para los consumidores o usuarios.

Asimismo, la innovación permite que las ventajas competitivas<sup>31</sup> de los productos y los procesos sean sostenibles en el largo plazo, dado que a través

---

<sup>29</sup> Innovación: Es todo aquel cambio significativo de una tecnología que logra imponerse en el mercado o que llega a emplearse en forma generalizada por la sociedad. El término abarca toda mejora sustancial de un producto o proceso de producción o todo nuevo producto (innovación de producto) o proceso para fabricarlo (innovación de proceso) que llega al mercado y que disminuye costos o modifica las pautas de producción. CONACYT: *Documento Interno 1995*.

<sup>30</sup> Leonel Corona Treviño: *Cien empresas innovadoras en México*, p. 11.

<sup>31</sup> Ventaja Competitiva: es la que supone necesariamente entre otros, el desarrollo de los siguientes parámetros, para vender al exterior: menores precios, mejor calidad, adecuado servicio [tiempo de entrega, cumplimiento de los contratos de compra-venta y presentación del producto, entre otros], financiamiento ágil y oportuno.

BANCOMEXT: *Comercio Internacional...*, p. 10.

de ésta las empresas desarrollan nuevas bases para competir, o encuentran mejores formas para hacer los procesos más eficientes y productivos con menores esfuerzos, para que sus productos cuenten con atributos como: menores precios; mejor calidad; adecuado servicio; presentación en el mercado; y financiamiento ágil y oportuno.

Con base en esta reestructuración económica e industrial, desde mediados de los años setentas, el mundo está inmerso en una profunda transformación como consecuencia del crecimiento acelerado del conocimiento científico y tecnológico que trae consigo una revolución científica y tecnológica,<sup>32</sup> cuyos efectos se manifiestan en un ritmo de generación de innovación tanto de productos como de procesos de producción o de fabricación, y en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables al manejo de la información y de las comunicaciones.

Estas transformaciones derivadas del avance de la ciencia y de la innovación tecnológica, dan paso a la tercera revolución tecnológica o bien la tercera revolución industrial (automatización y robotización), que se caracteriza por un ritmo sin precedentes de innovaciones y difusión tecnológicas que modifican continuamente las estructuras productivas, y por tanto a las sociedades.

---

<sup>32</sup> Revolución Científica y Tecnológica: se refiere a las transformaciones derivadas del avance de la ciencia y de la innovación tecnológica.

SPP/CONACYT: *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, p. 3.

Las innovaciones se han clasificado<sup>33</sup> en radicales<sup>34</sup>, incrementales<sup>35</sup>, nuevos sistemas tecnológicos o actualización tecnológica<sup>36</sup>.

De acuerdo a la clasificación que se ha dado a las innovaciones, se tienen como ejemplo de las radicales, las telecomunicaciones inalámbricas y la ingeniería genética.

Respecto a las incrementales, la miniaturización de productos, reciclamiento de materiales. En cuanto a los sistemas tecnológicos o de actualización tecnológica, los sistemas de información, adquisición de patentes, nuevas formas administrativas y organizacionales.

Asimismo, de las innovaciones en las tecnologías de la información y las comunicaciones han surgido las nuevas tecnologías. Como ejemplo de éstas se pueden mencionar la informática, la robótica, la microelectrónica, las telecomunicaciones, sistemas automatizados. Asimismo, de las innovaciones en las tecnologías específicas surgen entre otras, láseres, materiales avanzados, biotecnología, química fina.

Con la influencia, utilización y aplicación de las nuevas tecnologías en el campo industrial a nivel mundial, mediante el uso de la robótica, el empleo de equipos de control numérico y la sustitución de materias primas

---

<sup>33</sup> Alfredo Hualde: "Cambio Tecnológico e Innovación", en *Tecnología y Modernización Tecnológica*, p.79. Este autor refiere la clasificación hecha por los economistas Freeman y Carlota Pérez.

<sup>34</sup> Innovación radical: se refiere al avance extraordinario en el campo tecnológico.

CONACYT: *Documento Interno*.

<sup>35</sup> Innovación incremental: se refiere al cambio tecnológico que abarca mejoras sustanciales a productos y procesos. Ibid. Ver nota anterior.

<sup>36</sup> Actualización tecnológica: se refiere a la adopción de tecnologías y conocimientos de punta. Ibid. Referirse a nota 34.

tradicionales por nuevos materiales, los procesos productivos o de fabricación de bienes y servicios se están modificando rápidamente para hacerlos más eficientes y competitivos. Esto a su vez, ha coadyuvado a la simplificación del proceso de trabajo, economía de insumos, de recursos humanos, así como a la segmentación de los procesos productivos, es decir, la tecnología de un producto y sus diversas etapas del proceso productivo se pueden encontrar dispersas en varios continentes o países, lo cual ha dado lugar a una nueva división internacional del trabajo.

En este sentido, la nueva división internacional del trabajo ha llevado a los países a especializarse<sup>37</sup> en determinados procesos productivos, para fortalecer sus ventajas comparativas,<sup>38</sup> en función de sus capacidades científico y tecnológicas para innovar, adaptar, adecuar, asimilar nuevas tecnologías o desarrollar nuevos productos, de acuerdo a los costos menores para aprovechar los beneficios del comercio internacional, es decir, producir y exportar aquello en lo que se es capaz, e importar aquello que de producirse internamente, es más caro.

---

<sup>37</sup> Especialización: se refiere a la posibilidad de producir y exportar aquello en lo que somos más capaces, e importar aquello que de producirse internamente, sería más caro [todo suponiendo además, calidades iguales y cantidades ilimitadas].

BANCOMEXT: *Comercio Internacional...*, p. 9.

<sup>38</sup> Ventajas comparativas: en el campo industrial y en el de los servicios, las ventajas comparativas dependen no sólo de la productividad de los factores de la producción y de sus precios relativos, sino que dependen de la capacidad para innovar, desarrollar nuevos productos y adecuarlos con agilidad a mercados nacionales e internacionales; adquirir y difundir, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías, adecuándolas eficientemente a la estructura de precios relativos de los factores de cada economía.

SPP/CONACYT: *Programa Nacional de...*, p. xiv.

Esta segmentación de los procesos productivos coadyuva a su vez a la utilización o difusión de la tecnología<sup>39</sup>, ya que las innovaciones se propagan con celeridad entre los usuarios de las mismas, por lo que el sector productivo requiere de personal capacitado tanto para operar estos procesos, como para asimilar, mejorar e innovar los mismos.

Asimismo, a partir de esta reestructuración económica e industrial, se ha generando una interdependencia tecnológica<sup>40</sup> entre los países de economías más desarrolladas que cuentan con capacidades científicas y tecnológicas suficientes para llevar a cabo las innovaciones, por la lucha por tener acceso o mantener su producción en los mercados nacionales e internacionales, a través de las filiales de sus empresas transnacionales; ya que les permiten diversificar las oportunidades de inversión en aquellos países que requieren desarrollar su capacidad de producción, como es el caso de los países en vías de industrialización.

De igual manera, ha coadyuvado a la integración científica y tecnológica<sup>41</sup> entre este grupo de países y que se caracteriza, por el proceso de vinculación de los centros de generación de conocimientos de los sectores

---

<sup>39</sup> Utilización o difusión de la tecnología: se refiere a la utilización de la tecnología en el proceso productivo de la empresa, lo cual marca su transferencia del área de investigación y desarrollo al área de producción, y su posible comercialización o la propagación de una innovación técnica entre los usuarios potenciales. *Ibid.* Véase nota 34.

<sup>40</sup> Interdependencia Tecnológica: es la que se da entre países que necesitan el comercio exterior para lograr un espectro tecnológico moderno en todos los sectores productivos. Se verían afectados seriamente si por alguna razón se suspendiera la importación de tecnologías, pero poseen una infraestructura científico-tecnológica suficientemente desarrollada como para funcionar autárquicamente a mediano plazo. Miriam Weissberg: *Glosario de...* p. 17.

<sup>41</sup> Integración Científica-Tecnológica: es el proceso de vinculación de las infraestructuras científico-tecnológica de los sectores productivos y de los países miembros de una determinada comunidad en todo lo relacionado con la oferta y la demanda de tecnología, así como la política científica y tecnológica. *Ibid.* p. 17. Ver nota anterior.



productivos y los centros de investigación y desarrollo públicos, en todo lo relacionado con la oferta y demanda de tecnología, formándose así, verdaderos sistemas de ciencia y tecnología e innovación, que hacen del conocimiento una fuerza productiva con capacidad de sustituir insumos escasos o relativamente costosos por otros más abundantes o disponibles a menores costos.

El conjunto de todos estos procesos de transformación, entre otros, derivados de la reestructuración económica e industrial iniciada por los países de economías más avanzadas, ha conducido a un cambio de modelo de desarrollo, el cual pasa de modelos de desarrollo cerrados nacionalistas a los de expansión económica, que dan lugar a un cambio global o globalización.<sup>42</sup>

De este modo, en las últimas tres décadas la economía mundial ha sufrido transformaciones, entre otros a consecuencia de una profunda revolución científica y tecnológica, que ha modificado las estructuras productivas y ha propiciado el proceso de expansión de los mercados de bienes y servicios, lo que ha conducido a una economía internacional cada vez más integrada e interdependiente globalmente. Así, la globalización de la

---

<sup>42</sup> Globalización: algunos autores se refieren al proceso de cambio como la "globalización" para subrayar la nueva interdependencia económica y política que existe entre todos los países, el término se queda corto respecto de la revolución productiva, técnica, cultural y política que abarca hoy a todo el planeta y cuyos alcances y consecuencias apenas empezamos a advertir. En lo económico, se caracteriza por la conformación de un mercado global y por una nueva división internacional del trabajo, en la cual juegan un papel fundamental las grandes empresas multinacionales que distribuyen mundialmente las diferentes etapas de la producción.

Cristina Puga Espinosa y David Torres: *México la Modernización...*, p. 11.

economía mundial se caracteriza por un mercado global y por una nueva división internacional del trabajo.

Cabe señalar, que en ésta economía globalizada en la cual la liberalización de mercados conduce a la apertura comercial que incluye la reducción arancelaria y subsidios, los países que poseen capacidades científicas y tecnológicas como los países industrializados, están dominando las economías de escala de los países en vías de industrialización, a través de sus empresas transnacionales.

Se puede decir entre otras, que las nuevas tendencias de la economía internacional se caracterizan por: cambios en la dinámica global; redefinición de la participación del Estado en cuanto al control del mercado; competitividad basada en innovación y aprovechamiento tecnológico; el movimiento de capitales como fuerza motriz de la economía mundial; segmentación de los procesos productivos; desvinculación de los productos primarios de los procesos de crecimiento, y transformación radical de la economía de los servicios.

El impacto en la economía mundial de la tercera revolución industrial o tecnológica, ha propiciado que se reconozca a nivel mundial a la innovación tecnológica como herramienta fundamental para la competitividad de las

economías,<sup>43</sup> las industrias y las empresas, dada la nueva forma de interrelación entre la ciencia, la tecnología y el mercado<sup>44</sup>.

Con base en lo anterior, a partir de la década de los ochentas, las ventajas comparativas de los países para mantener o incrementar sus mercados en el ámbito nacional e internacional, dependerán de la dotación de factores productivos de que dispongan los países para llevar a cabo innovaciones tecnológicas, es decir de la capacidad de cada país y de sus empresas para incorporar y aprovechar los conocimientos y aplicarlos de manera productiva, para lograr entre otros, productividad, eficiencia, calidad y diferenciación de productos.<sup>45</sup>

Por esta razón, a partir de los ochentas, la competitividad de los productos a nivel mundial se basa cada día más en el valor agregado, procedente de la innovación, y por tanto, de la investigación y/o desarrollo tecnológico y de la calidad de la fuerza de trabajo, es decir, del uso del conocimiento productivo.

---

<sup>43</sup> Competitividad de una economía: dependerá de su capacidad para mantener la distancia frente a la mejor práctica, lo que implica la capacidad de identificar, imitar y adaptar nuevas "funciones de producción" más que para eliminar ineficiencias estáticas.

José I. Casar: "Competitividad, crecimiento y equidad", en *Tecnología y...*, p. 30.

<sup>44</sup> En los últimos años varios economistas como Freeman y Pérez explican los cambios en los paradigmas tecnoeconómicos ...nuestra concepción del paradigma tecnoeconómico es mucho más amplia que la de "agrupaciones" de innovaciones o incluso de "sistemas tecnológicos". Nos estamos refiriendo a una combinación de productos interrelacionados y procesos, técnicas, innovaciones organizativas y administrativas que comprenden un salto cuantitativo en productividad potencial para toda o para la mayor parte de la economía y que abre un amplio espectro extraordinario de oportunidades de ganancia e inversión [Freeman y Pérez: 48].

Alfredo Hualde: "Cambio Tecnológico e Innovación", en *Tecnología y...*, p.81.

<sup>45</sup> Diferenciación de Productos: intento de crear diferencias entre productos de naturaleza semejante (marca, diseño, presentación, publicidad).

Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología y...*, p. 514.

Así, el concepto tradicional de competitividad de los países queda en general en un segundo plano, ya que éste se había explicado exclusivamente por la abundancia de recursos naturales, mano de obra barata y factores de producción.

Respecto a los cambios que ha sufrido la economía internacional, en el Plan Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994,<sup>46</sup> dice:

...en las últimas tres décadas la economía internacional ha sufrido transformaciones de un modo notable, que no sólo han redefinido el sentido y la naturaleza de los intercambios comerciales, de servicios, financieros y tecnológicos, sino que han impactado de manera decisiva la naturaleza de los recursos que condicionan el poder económico y la riqueza de las naciones.

Bajo este contexto,

...la globalización de la economía y la revolución tecnológica es la tercera revolución existencial que vive el hombre. Mientras la revolución agraria lo sembró a la tierra y la industrial lo concretó en las ciudades, la revolución informática y de las comunicaciones rompe las barreras que le imponen espacio y tiempo. En el actual mundo contemporáneo, han desaparecido las fronteras entre las naciones, permitiendo el libre acceso a la información, el intercambio de capitales, mercancías, servicios y tecnología, entre otros.<sup>47</sup>

Así, la economía internacional ha cambiado a grandes pasos en las últimas tres décadas, al modificarse los conceptos en los que se basa el intercambio comercial, financieros y de servicios tecnológicos, los cuales

---

<sup>46</sup> SPP/CONACYT: *Programa Nacional de Ciencia y...*, p. xiv.

<sup>47</sup> CONACYT: *Documento Interno*.

también han transformado las estructuras productivas, las fuerzas y condiciones que determinan la riqueza de las naciones, su poder económico y por ende su capacidad real para ejercer su soberanía, al surgir un mercado sin límite de fronteras, en los cuales los flujos internacionales entran y salen todos los días, así como el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos.

Este nuevo contexto de globalización económica y nuevas tecnologías, conlleva a que los países y sus empresas independientemente de su tamaño sean competitivos para poder participar en el comercio nacional e internacional con ventajas comparativas, a través de la mejora continua de sus procesos productivos o de fabricación, desarrollando nuevas tecnologías para producir nuevos productos o adecuando y asimilando las nuevas tecnologías existentes a las condiciones de la empresa.

Ante estos cambios en las reglas del juego, con una revolución productiva en la que el valor agregado de los productos está más en los conocimientos incorporados en ellos, que en las materias primas como energía, petróleo, mano de obra, y ante una revolución en la estructura económica internacional en la que la competitividad surge como producto de la disminución de barreras al comercio exterior por el flujo de capitales y conocimientos, la revolución tecnológica y las nuevas tendencias de la economía internacional se presentan en los años ochentas y noventas, como un reto para todas las naciones, sin embargo implica para los países en vías de desarrollo como México, grandes problemas y graves riesgos, ya que coloca a estos países frente a la disyuntiva de modernizar al sector productivo para

competir en términos de calidad e innovación o ser desplazados del mercado nacional e internacional.

Esta razón es la que lleva a las naciones incluyendo a México, a realizar un cambio estructural en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación y en la organización de sus aparatos productivos, así como a dedicar esfuerzos crecientes, tanto en términos financieros mediante el diseño de instrumentos crediticios, como de organización o diseño de políticas<sup>48</sup> públicas y privadas para crear las condiciones e incentivos que estimulen al sector productivo a invertir en la modernización tecnológica<sup>49</sup> que implica la introducción y uso de nuevos equipos y tecnologías, y a realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico, por ser un elemento indispensable del proceso innovador, es decir a modernizarse, para integrarse a los procesos de cambio tecnológico.

Para hacer frente a estos retos y desafíos, las políticas gubernamentales<sup>50</sup> de México, desde principios de los noventas, ponen atención a la política científica y tecnológica, para crear las condiciones e incentivos que propicien la modernización tecnológica del sector productivo y

<sup>48</sup> Políticas: son la conjugación de intereses y el marco de actuación de las determinaciones para alcanzar los objetivos y los principios, reglas para orientar y realizar la acción.

Mario Silva: *Diccionario de Ciencia Política y Administración Pública*.

<sup>49</sup> Modernización Tecnológica: Crear las condiciones e incentivos que impulsen a las unidades productivas que configuran la economía mexicana a integrarse a los procesos mundiales de cambio tecnológico, y a hacer de la Investigación Tecnológica (llamada tradicionalmente investigación aplicada y desarrollo experimental) actividad orientada a la generación de nuevo conocimiento (técnico) que pueda ser aplicado directamente a la producción y distribución de bienes y servicios; puede conducir a una invención, una innovación o una mejora (una aplicación menor).

Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología y...*, p.521.

<sup>50</sup> Política Gubernamental: como una elección relevante, realizada por un individuo o grupo, que explica, justifica, guía y perfila un recurso de acción, real o contemplado.

Mario Silva: *Diccionario de Ciencia...*

para que los empresarios participen con recursos económicos en ámbitos que anteriormente se consideraban como responsabilidad del Estado; y hacer de la innovación, un elemento indispensable para alcanzar la competitividad, eficiencia y productividad.

## **1.2 México y la Modernización Tecnológica**

Si bien la crisis del proteccionismo se empieza a dar a principios de los setentas, en México esa política continua hasta mediados de los ochentas.

En México, el modelo de desarrollo económico adoptado para la industrialización del país, basado en una política de sustitución de importaciones y proteccionismo, empezó a manifestar síntomas de crisis en el período 1970-1976, pese a la expansión económica hacia el exterior a través de manufacturas y exportaciones petroleras, ya que estos proceso se impulsaron mediante préstamos internacionales, lo que ocasionó que el desarrollo del país se fincara en el endeudamiento externo.

Durante el período 1976-1982, el país vivió una aparente bonanza con la venta de petróleo al exterior, sin embargo la baja del precio internacional del petróleo en 1981, contribuyó a empeorar las condiciones de intercambio de ese producto, teniendo como consecuencia que los ingreso federales disminuyeran, lo que provocó que el Gobierno Mexicano recurriera al

endeudamiento externo con altas tasas de interés, lo que conllevó a comprometer de antemano las reservas petroleras del país.

En 1981-1983 se presenta en México una crisis económica, como consecuencia del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones y proteccionismo, así como por la caída de los precios del petróleo a nivel internacional, lo que conlleva a la salida de capitales del país, así como a un fuerte endeudamiento externo por la generación de divisas para financiar las importaciones que requería el país para su desarrollo.

Con el propósito de salir de esta crisis, durante el período de gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988), se inicia una revisión gradual y una reorientación de la política de desarrollo económico y comercial<sup>51</sup>, por lo que empiezan a darse cambios de fondo en el modelo de desarrollo económico, comercial e industrial. Así, el país se suma a las tendencias internacionales con la adhesión al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) en 1985, el cual entra en vigor en 1986, con lo que se multilateralizan las relaciones comerciales.

Entre los principales cambios de esta política económica que incluye la comercial e industrial, están entre otros: la reducción en los mecanismos no arancelarios y de subsidios; privatización de las empresa paraestatales; eliminación del sesgo antiexportador; competencia en el mercado interno y

---

<sup>51</sup> Política Comercial: se define como el manejo del conjunto de instrumentos al alcance del Estado, para mantener, alterar o modificar sustantivamente las relaciones comerciales de un país con el resto del mundo; comprende entre otros, la política arancelaria, que es un mecanismo protector y de captación de recursos para el erario nacional bajo la forma de impuestos indirectos, que gravan las operaciones del comercio exterior, añadiendo un componente artificial al precio del artículo y volviéndose, por tanto, menos competitivo. *BANCOMEXT: Comercio Internacional...*, pp 5 - 6.



externo; diversificación en la producción de bienes y servicios; reorganización de las relaciones laborales.

Sin embargo, en ese período el país no logró alcanzar el desarrollo y la estabilidad económica que esperaba, como consecuencia de la crisis de la deuda externa y la acelerada inflación que imperaba entre 1980-1990, etapa que se le considera como la década perdida.

En este contexto de transformaciones que se encuentra la economía mexicana, y para superar la situación de la crisis económica, en el período de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), la política gubernamental adopta como estrategia principal la modernización del país.

Se puede decir, que la modernidad implica entre otros factores, cambios democráticos, la generación de una cultura que desarrolle una nueva racionalidad del trabajo, la cual conlleva transformaciones radicales en la política, la economía, cambios en las relaciones con todos los países del mundo, la búsqueda de un nuevo papel y de una nueva posición competitiva a nivel mundial, así como cambios en la tecnología y en todo los órdenes de la vida de una nación.

Por tanto, la modernidad demanda a México y al sector productivo, un cambio de actitud para ver a la tecnología como una herramienta fundamental para el desarrollo económico y la competitividad, mediante la incorporación, asimilación o adopción de los últimos adelantos en ciencia y tecnología para hacer más competitiva y eficientes las tareas del sector productivo, lo que

conlleva el hacer a un lado de viejos usos, hábitos y prácticas por parte del gobierno, del sector productivo y de las instituciones de educación superior.

Así, desde principios de la década de los noventas, con el fin de llevar a cabo la modernización del país, las políticas gubernamentales de México, establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo<sup>52</sup> 1989-1994, plantean diversas estrategias, entre otras la reforma del Estado; la democratización de los procesos políticos; la modernización de la política educativa, económica; industrial y comercio exterior; así como de las políticas de ciencia y tecnología para llevar a cabo la modernización tecnológica del sector productivo, teniendo como consecuencia el aumento de los niveles de productividad y calidad de bienes y servicios.

Asimismo, con base en el modelo modernizador implantado por el gobierno de Carlos Salinas de Gortari y seguido por Ernesto Zedillo Ponce de León, se redefine la participación del Estado como agente regulador, planificador e inversionista, por lo que se confiere a las tendencias del mercado -oferta y demanda- el papel central para el desarrollo de la economía del país, y por tanto, a las relaciones sociales y políticas.

Con base en lo anterior, a partir de los años noventas la función del Estado ya no consiste en definir las ramas productivas que deben apoyarse como lo hizo en la etapa de proteccionismo, este papel lo transfiere al sector productivo, el cual debe identificar en los mercados competitivos cuales son las mejores oportunidades de inversión.

---

<sup>52</sup> Plan Nacional de Desarrollo: Ver su definición en el Glosario de la tesis.

Bajo esta premisa, las políticas económicas basan su estrategia para el desarrollo económico del país, en la productividad y crecimiento de las industrias y empresas, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas dinámicas que se generen por la competencia en el mercado frente a otras empresas, industrias y países.

Por ello, el tema de financiamiento a la actividad de investigación y desarrollo tecnológico y la modernización tecnológica del sector productivo, cobran actualidad en los años noventas, ya que éstos son necesarios para lograr la competitividad de las empresas y por tanto una presencia relevante del país en los mercados internacionales.

Así, la posición en cuanto a la participación del sector productivo en ámbitos que antes eran puramente gubernamentales como fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas, sufren un cambio, que hace necesario en México que las empresas modernicen sus equipos y tecnologías para que generen las ventajas comparativas y competitivas dinámicas, a través del aprovechamiento productivo del conocimiento para que los productos cuenten con contenido tecnológico, es decir valor agregado.

En concordancia con este principio, la política de modernización económica<sup>53</sup> fundamenta la estrategia de desarrollo económico del país en la competitividad de las empresas, por ello la política gubernamental la vincula

---

<sup>53</sup> Modernización: En lo económico, la modernización se define como un proceso mediante el cual la organización económica se hace más racional y eficiente, es decir, más productiva y donde las metas que se persiguen corresponden con los medios utilizados.  
Cristina Puga: *Hacia la Sociología*, pp 115-116.

con la política científica y tecnológica, Carlos Salinas de Gortari, en el *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*,<sup>54</sup> dice:

Modernización económica quiere decir...contar con un aparato productivo más competitivo en el exterior; un sistema claro de reglas económicas que aliente la creatividad productiva y la imaginación emprendedora...también es innovación y adaptación tecnológica, nuevas experiencias en la organización del trabajo y en formas de asociación para la producción; en suma, más productividad y más competitividad, más dedicación en las áreas en donde somos relativamente más eficientes...el Plan promoverá abiertamente la adopción de las tecnologías más convenientes para el país.

Este modelo de modernización impulsado en el sexenio (1988-1994), es continuado en el programa de Gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León para el período 1994 -2000, ya que señala, que se promoverá el diálogo entre los principales bloques económicos del mundo para favorecer el intercambio financiero, comercial y tecnológico, a efecto de lograr la estabilidad económica del país.

En este mismo sentido, en el marco de la política económica se concede una alta prioridad a la política tecnológica para llevar a cabo la actualización tecnológica de las empresas, que incluye la capacitación y formación de recursos humanos, tecnologías, organización y comercialización de productos, Ernesto Zedillo Ponce de León, en el *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*<sup>55</sup>, dice:

---

<sup>54</sup> Poder Ejecutivo Federal/SPP: *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*, p.19.

<sup>55</sup> Poder Ejecutivo Federal: *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*, p.155.

La acumulación y el uso del conocimiento es más importante que las dotaciones de recursos naturales para determinar las ventajas comparativas y la acumulación de riqueza de las naciones. Esta circunstancia está dividiendo a las economías entre las que pueden responder rápidamente para aprovechar las nuevas oportunidades tecnológicas, y las que se rezagan aún más por dejar crecer la brecha tecnológica entre ellas y el resto del mundo.

Por lo anterior y dada la importancia a nivel mundial del papel que juega la actualización tecnológica como herramienta fundamental para la competitividad en los mercados nacionales e internacionales, a partir de las políticas de Carlos Salinas a la fecha, se confiere un papel relevante a la ciencia y la tecnología, ya que el modelo económico para el crecimiento de la productividad, dependerá básicamente de la modernización tecnológica del país.

Con base en estas políticas de gobierno, actualmente en los años noventas, la competitividad de las empresas implica el aprovechamiento del uso productivo del conocimiento para la innovación de productos y procesos de fabricación y distribución, el aprendizaje de los que dirigen y participan en la producción para llevar a cabo la mejor técnica continua en las unidades productivas, así como el perfeccionamiento sistemático de la calidad.

Bajo estos principios de política económica, el Gobierno de México considera por un lado, que la generación constante de ventajas competitivas, mediante la innovación, asimilación, adaptación y mejora continua de los procesos y productos, es una condición indispensable para el desarrollo de las economías, las empresas y los mercados.

Por el otro, considera como una fuente de ventajas competitivas a la capacidad de desarrollo científico y tecnológico, por lo que la tecnología y el proceso de innovación son actividades que permanentemente debe buscar una empresa.

Con estas políticas, el Gobierno Mexicano marca el cambio en el ámbito económico, comercial, en ciencia y tecnología y en las relaciones internacionales, ya que inserta a México en la integración económica<sup>56</sup> con la firma de tratados de cooperación, los cuales tienen como fin integrar al país en mercados más amplios para aprovechar las economías de escala de México.

En concordancia con estas políticas gubernamentales para regular la inversión extranjera<sup>57</sup>, en 1989 el Ejecutivo Federal crea el Reglamento de la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera, cuyo propósito es establecer el marco jurídico para atraer la citada inversión.

De igual manera para apoyar la inversión extranjera, el Gobierno crea la Ley de Competencia Económica, la cual entra en vigor en junio de 1993. El objetivo de esta Ley es llevar a cabo una amplia desregulación a nivel federal a través de la eliminación de barreras arancelarias para la entrada de productos extranjeros.

---

<sup>56</sup> Integración Económica: es un proceso a través del cual dos o más países se unen con objeto de formar un mercado más amplio que les garantice un mayor y mejor aprovechamiento de las economías de escala y lograr niveles más adecuados de eficiencia para competir en los mercados internacionales. *BANCOMEXT: Comercio Internacional...*, p. 23.

<sup>57</sup> Inversión Extranjera: inversiones públicas y privadas situadas en el exterior y objeto de acuerdos internacionales de carácter bilateral y multilateral. *Miriam Weissberg: Glosario de...*, p. 17.

En materia de relaciones internacionales, el Gobierno suscribe los siguientes acuerdos de cooperación económica, entre otros: el Acuerdo Marco de Cooperación México-Comunidad Europea, el 26 de abril de 1991; el Acuerdo de Complementación Económica con Chile, el 22 de septiembre de 1991.

Del mismo modo, se firma el Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Estados Unidos, Canadá y México, el 17 de diciembre de 1992, el cual entra en vigor en enero de 1994.

También se firma el Tratado de Libre Comercio con Costa Rica, el 5 de abril de 1994; en ese mismo año firma otro con Bolivia; y el Acuerdo con el Grupo de los Tres (México, Venezuela y Colombia), el 3 de junio de 1994.

Con el mismo fin de integrarse a las economías mundiales, México participa como miembro fundador con el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo para Europa del Este, creado en mayo de 1991; y como firmante de la Convención Constitutiva de la Organización de Cooperación y Desarrollo (OCDE), desde el 18 de mayo de 1994. Este organismo se caracteriza porque agrupa a las 24 economías más grandes del mundo.

Además, México participa como miembro de pleno derecho con el Mecanismo de Cooperación Asia-Pacífico, desde el 18 de noviembre de 1993.

Otra región con la que México mantiene acercamientos, es con los países de la Cuenca del Pacífico, ya que constituye una de las zonas de

poderío económico y desarrollo tecnológico. También participa a través del sector empresarial, en el Consejo Económico de la Cuenca del Pacífico, organismo orientado a estimular el comercio y la inversión.

Sin embargo, pese a que estas estrategias de política están diseñadas para insertar a la economía mexicana, en condiciones de competitividad de su aparato productivo, en una economía internacional globalizada, el Gobierno Mexicano y las empresas se enfrentan a grandes retos y desafíos, los cuales el gobierno trata de subsanar mediante la modificación o creación de nuevos instrumentos de política tecnológica<sup>58</sup>, que incluyen mecanismos y programas para apoyar y financiar con recursos económicos en especial a la micro, pequeña y mediana empresas para que adquieran las capacidades científico y tecnológicas, como los establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en la década de los noventas (ver capítulo tres), Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN) y Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), entre otros.

Lo anterior se basa en el rezago tecnológico del sector productivo, en especial de la micro, pequeña y mediana empresas, propiciado en la etapa de proteccionismo, por ello, a partir de la década de los noventas una de las principales preocupaciones del Gobierno Mexicano es lograr la modernización tecnológica de las empresas para integrarlas a los mercados globalizados en condiciones de igualdad, a través de productos que sean

---

<sup>58</sup> Instrumentos de Política Tecnológica: es el conjunto de mecanismos creados, directa o indirectamente, por el gobierno Federal, para promover el desarrollo de tecnologías en el país. A través de estos instrumentos se operativizan los planes y programas estatales para el desarrollo tecnológico de la estructura productiva.  
CONACYT: *Documento Interno*



competitivos y que cumplan con las normas de calidad mundiales, servicio y oportunidad, ya que juegan un papel esencial para la promoción del desarrollo y la recuperación económica, por lo que deben ser competitivas.

La política tecnológica gubernamental, como se analizará en el capítulo dos, se basa en las tendencias mundiales, en las que se reconoce a la tecnología y a la capacidad de cambio tecnológico, como herramientas que deben reflejarse en productos, procesos y servicios que llegan al mercado.

Se puede decir que existen tres situaciones a nivel internacional que han dado lugar a las transformaciones de la economía mundial y a reconocer la innovación como fuente de competitividad.

Una revolución en la estructura económica internacional por la competencia de los mercados, en la que la competitividad surge como producto de la disminución de barreras al comercio exterior.

Una revolución productiva en los procesos productivos o de fabricación, que conlleva a que las ventajas comparativas se basen en los avances tecnológicos y en el aprovechamiento productivo de conocimiento, por lo que la sobrevivencia de la empresa depende de su capacidad para modernizarse y realizar innovaciones, adaptaciones o mejoras tecnológicas de manera continua.

Esta razón induce al sector productivo a participar en ámbitos que antes eran puramente gubernamentales y a reconocer la estrategia de nuevos y

mejores productos, así como la diferenciación de productos como base de la competitividad.

Una revolución científica y tecnológica, en la que las actualizaciones desarrolladas en campos como la informática, telecomunicaciones, procesos productivos y administrativos conllevan al surgimiento de las nuevas tecnologías. El impacto de estas innovaciones, convierten a la tecnología en la herramienta fundamental para la competitividad económica, ya que ante mercados cada vez más competitivos y abiertos, la innovación puede marcar la diferencia entre el éxito y la desaparición de una empresa.

Los acelerados y profundos cambios en la ciencia y la tecnología durante casi tres décadas, conllevan a la articulación cada vez más estrecha del desarrollo científico, avances tecnológicos y su aplicación en la esfera de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

En la economía mundial acontece una globalización de los mercados, caracterizada por la competencia creciente, que orilla a los países en desarrollo, hacia la búsqueda de tecnologías basadas en conocimientos científicos y tecnológicos, cuya incorporación al sistema productivo permita reducir costos, mejorar la calidad, ahorrar energía y materias primas, así como a aumentar la productividad de la fuerza de trabajo.

La incidencia de las materias primas en la producción, se ve desplazada por el creciente peso del conocimiento incorporado en éstas, por ello México como tradicional país exportador de materias primas y productos con escaso

valor agregado, se enfrenta a una economía mundial con serias deficiencias históricas, emanadas del período de sustitución de importaciones y proteccionismo.

Así, el sector productivo mexicano y el país entero se enfrentan a las tendencias tecnológicas mundiales de los noventas, las cuales consisten, entre otras, en la aceleración de los cambios tecnológicos que incluyen ciclos de productos más cortos y curvas de aprendizaje insignificantes; acumulación de los conocimientos y la tecnología; necesidad de aumentar la competitividad de productos y procesos.

También el entrelazamiento de grupos de productos y ramas industriales; flujos tecnológicos internacionales crecientes y complejos; globalización de la tecnología (recursos y uso); nuevas formas organizativas; sistemas internacionales de inteligencia tecnológica, y mecanismos de referencia y enlace como consultores, gestores, redes y sistemas de información.

Al enfrentar esta situación de competencia tecnológica, a partir de la presente década, las políticas gubernamentales de Carlos Salinas y Ernesto Zedillo, se encauzan hacia el fortalecimiento de las carencias existentes en infraestructura científico y tecnológica, así como a subsanar las deficientes vinculaciones entre la investigación, el desarrollo tecnológico, la producción y el sector productivo con la academia, por la falta de tradición en las empresas de actividades científicas y tecnológicas.

Estos sucesos llevan a México, a reestructurar la política gubernamental y a modernizarse para poder conservar los mercados nacionales e integrarse a los mercados internacionales, así como a diseñar instrumentos y mecanismos de apoyo con el fin de orientar y fortalecer al sector productivo para hacer frente a los mercados globalizados y a generar una nueva actitud tanto en el gobierno como en el sector productivo para invertir en tecnología.

2. LOS PROBLEMAS EMPRESARIALES Y LAS POLÍTICAS  
GUBERNAMENTALES PARA LA MODERNIZACIÓN  
TECNOLÓGICA

El presente capítulo tiene como propósito destacar los problemas que enfrenta el sector empresarial ante la globalización de la economía y la modernización tecnológica de éstas, así como la relevancia de la ciencia y la tecnología en el marco de las políticas gubernamentales para alcanzar el desarrollo económico e industrial de nuestro país.

También incluye el diseño de políticas públicas en materia tecnológica plasmadas en los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a Carlos Salina de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León, dirigidas a la modernización tecnológica del sector productivo.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la lucha de los países de economías más avanzadas por mantener o tener acceso a nuevos mercados han ocasionado rápidas transformaciones en la ciencia y la tecnología, lo que conlleva a la modificación de los procesos productivos, fenómeno que está modificando la posición competitiva de las economías, las industrias y las empresas.

Estos cambios en materia de ciencia y tecnología llevan al surgimiento de un mundo en el cual existe un gran mercado sin límite de fronteras, dada la creciente interdependencia a nivel regional y global; sin embargo, para tener acceso se tiene que ser competitivo, ya que existe una intensa rivalidad por los mercados.

Este nuevo concepto donde la globalización de mercados, la competitividad de las empresas y el avance tecnológico representan una

estrecha interrelación, han llevado al Gobierno Federal a diseñar nuevas estrategias en cuanto a la política económica e industrial, y en éstas como se refirió en el capítulo anterior, la política tecnológica nacional adquiere trascendencia como factor principal para que las empresas lleguen a ser competitivas.

A raíz de los acontecimientos mundiales y de las modificaciones del modelo de desarrollo industrial mexicano, en la década de los noventas, y que se caracteriza por la existencia de competencia interna y externa, así como por la reducción de la participación del Estado en la economía, el Gobierno ha llevado a cabo una revisión y adecuación de la política en materia de ciencia y tecnología, por lo que hace una distinción entre la ciencia y la tecnología, tanto en lo relativo a sus naturalezas y propósitos como en lo referente a las políticas para promover una y otra.

Este capítulo lo componen dos incisos, en el primero se presentan los problemas y los retos que enfrentan las empresas para hacer frente a la apertura de los mercados como consecuencia de la globalización económica, así como las dificultades para llevar a cabo la modernización tecnológica que exige este nuevo entorno, como resultado del rezago tecnológico de la etapa de proteccionismo.

El segundo inciso incluye un resumen de las políticas en materia tecnológica que contempla el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 correspondiente al periodo de Carlos Salinas de Gortari y las establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, concernientes al periodo de

Ernesto Zedillo Ponce de León, tendientes a alcanzar un mayor desarrollo tecnológico nacional dirigido a una mayor competitividad del sector productivo y a un incremento en su participación en los mercados internacionales.

Estas políticas también están diseñada para apoyar al sector productivo para fortalecer las capacidades científico y tecnológicas, mediante la realización de actividades de investigación y desarrollo tecnológico. El apoyo del gobierno en estas actividades, es entre otros a través del otorgamiento de créditos a los empresarios, con objeto de que éstos inviertan recursos en esta materia.

### **2.1 Problemas de las empresas a partir de la globalización y la modernización tecnológica.**

Como se refirió en el primer capítulo de esta Tesis, la economía mexicana ha transitado por intensos procesos de ajustes y profundos cambios estructurales.

El modelo de desarrollo económico adoptado por México desde la posguerra se ha modificado radicalmente a partir de 1985, profundizándose éste a principios de los noventas con las políticas gubernamentales de Carlos Salinas de Gortari y seguidas por Ernesto Zedillo Ponce de León, para llevar a



cabo la modernización del país. El actual modelo de desarrollo económico del país, se caracteriza por la apertura económica y la menor participación del Estado en las actividades productivas del país.

Ante la apertura de la economía mexicana a partir de 1985 y seguida por la firma de los tratados de cooperación económica con otros países, en especial el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá, y ante los nuevos conceptos para competir que se fundamentan en la capacidad de las empresas para la aplicación y utilización del conocimiento de manera productiva, se modifican las condiciones de operación de las empresas mexicanas y las reglas del juego, ya que este modelo de desarrollo económico basa su estrategia en la competencia en el mercado interno y en la promoción de las exportaciones como caminos para recuperar la eficiencia en las actividades industriales.

Estas nuevas condiciones de competitividad nacional e internacional que vive la economía mexicana, hacen de la tecnología un factor indispensable para el desarrollo del país y para la modernización tecnológica de las empresas, dado que este modelo modernizador sustenta el desarrollo socioeconómico del país a los resultados de la transformación de la planta productiva, mediante el fomento de procesos tecnológicos que tiendan a la calidad de los productos, al ahorro de esfuerzos, recursos y tiempos de producción de bienes y servicios, es decir competitividad, eficiencia y productividad.

Por tanto, los retos y desafíos que enfrentan el gobierno mexicano y el sector productivo son grandes, ya que en México existen dos tipos de empresas, por un lado están las grandes, que cuentan con las capacidades tanto económicas como científicas y tecnológicas para asumir el cambio, y por el otro, las micro, pequeñas y medianas que se caracterizan por la falta de recursos económicos y de las capacidades científicas y tecnológicas.

Sin embargo, cabe señalar que pese a que la gran empresa cuenta con recursos económicos y capacidades científico y tecnológicas, su participación en la década de los noventa respecto al gasto de investigación y desarrollo es aún reducida, en la encuesta realizada por el INEGI y el CONACYT,<sup>59</sup> dice:

De una muestra de 751 empresas, donde se incluyen las 500 más grandes del país, se deduce que una de cada tres lleva a cabo actividades de investigación y desarrollo experimental.

Con las reformas instrumentadas en el contexto de la política económica adoptado por el Estado a partir de 1985, se acentúa el rezago científico y tecnológico de la etapa de proteccionismo, en especial de la micro, pequeña y mediana empresas; lo que se ha constituido como una gran limitación para la búsqueda de mayor competitividad de la producción nacional en el mercado nacional y mundial.

Una limitante para este grupo de empresas, es que carecen de mecanismos para modernizar su acervo tecnológico; para capacitar a los

---

<sup>59</sup> Poder Ejecutivo Federal/SEP: *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*, p.46.

obreros para hacerlos productivos; para elevar la calidad y la eficiencia de los procesos o para innovar para elevar la calidad y ampliar la variedad de sus productos y procesos para hacerlos competitivos.

Con base en esta premisa, el Gobierno Federal reconoce la necesidad de apoyar a la micro, pequeña y mediana empresas para adquirir las capacidades científicas y tecnológicas, dado que representan la parte esencial de la planta productiva nacional y porque no tienen en la mayoría de los casos, la capacidad ni la flexibilidad para adaptarse con facilidad a la competencia interna e internacional, así como para integrarse a los mercados mundiales, como lo pueden hacer las grandes empresas.

Se puede decir, que México desde el punto de vista productivo, es un país de micros, pequeñas y medianas empresas. De acuerdo con una encuesta realizada por Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 1993<sup>60</sup> la micro, pequeña y mediana empresas representaban el 98 por ciento del total de las existentes en el país y están integras por más de 1 millón 316 mil 952 establecimientos.

Así, desde mediados de la década de los ochentas, en especial la micro pequeña y mediana empresas han sufrido el impacto de una secuencia de eventos que alteran de diversa manera el ambiente en el que tradicionalmente habían operado, para integrarse en un contexto de apertura económica. Entre los principales cambios están entre otros:

---

<sup>60</sup> NAFIN/INEGI: *La micro, pequeña y mediana industria principales características*, núm. 7.

- Reducción en los estímulos fiscales y subsidios como gasolina, electricidad que proveía el sector público, así como el pago de impuestos y la obligación de cumplir con disposiciones ecológicas, de salud y seguridad social.
- Pasar de una economía de mercado cerrado a uno de apertura económica como resultado de las negociaciones con otros países para suscribir acuerdos de libre comercio, que conllevan la competencia con tecnologías y productos a menores precios, mejor calidad y oportunidad procedentes del exterior y de las grandes empresas.

Esta situación ocasiona presiones competitivas sobre los productos nacionales, por tanto, para que las empresas sobrevivan se ven forzadas a modificar sus esquemas de eficiencia y organización, a través de cambios tecnológicos,<sup>61</sup> que incluyen destinar recursos económicos en actividades de investigación y desarrollo tecnológico para el mejoramiento de los procesos productivos, así como para incrementar su nivel de competitividad en los mercados.

- Modernizar sus tecnologías y procesos de producción para adecuarse a las innovaciones tecnológicas, a través del uso de la robótica, de sistemas automatizados y el empleo de equipos de control numérico y la sustitución de materias primas tradicionales por nuevos materiales.

---

<sup>61</sup> Cambio Tecnológico: un avance en la tecnología, un incremento en el conocimiento técnico o en el conjunto disponible de técnicas; un cambio en la tecnología misma, en un sentido estricto. El cambio tecnológico es un cambio dentro de las relaciones técnicas de producción: es un concepto más restringido que el progreso tecnológico (q.v.). El cambio tecnológico es un proceso estrechamente relacionado con la investigación tecnológica, invención, innovación y difusión (q.v.).  
Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología y...*, p. 512.

- Especializarse en ciertas fases del proceso de producción o productos, ya que la globalización de los procesos de producción o de fabricación, implica, cada vez más, la especialización del sector productivo.

En la citada encuesta realizada por NAFIN-INEGI, se señalan los principales problemas que enfrentan la micro, pequeña y mediana empresa, en su modernización, entre otras están:

- Como resultado de la etapa de economía cerrada, existe falta de interés al interior de las empresas por la tecnología, por lo que no se vinculan con las instituciones de educación superior y los centros de investigación y desarrollo tecnológico.

En este sentido, la tendencia de la innovación tecnológica a depender cada vez más del conocimiento científico y tecnológico, indica que la separación tradicional entre los centros generadores de conocimientos públicos y privados y las empresas del sector productivo, es nociva para alcanzar el desarrollo de un país.

Los países de reciente industrialización que han alcanzado una planta productiva internacionalmente competitiva como los cuatro tigres: Corea, Taiwan, Hong Kong y Singapur, demuestran que el avance tecnológico se acelera y se traduce con mayor velocidad y eficacia en productos comercialmente exitosos, cuando la investigación tecnológica se realiza dentro de las propias empresas o en muy estrecha vinculación con las instituciones de educación superior. Esto exige que la modernización tecnológica de las empresas esté íntimamente ligada a las actividades del

sector productivo y responda con agilidad y versatilidad a los retos que éstas confrontan en los mercados.

- Pese a que la apertura comercial otorga una gran atención a la modernización tecnológica, las empresas continúan careciendo de una demanda real de tecnología por lo que se resisten a invertir en esta materia, es decir son poco flexibles por lo que se adaptan con lentitud al cambio.

No obstante, a nivel mundial se reconoce que la tecnología se desarrolla principalmente por las empresas, con base en las demandas de los consumidores por nuevos, mejores y más limpios productos y procesos, por lo que la tecnología se vincula directamente con la actividad industrial, ya que el mercado ejerce presión en las decisiones de los procesos productivos, por su parte la experiencia industrial conlleva a la necesidad de mejorar, innovar y desarrollar tecnologías.

- La falta de involucramiento gerencial en el mejoramiento de la productividad y calidad, refleja el estado actual de falta de cultura empresarial<sup>62</sup> en el ámbito de la tecnología, producto de un ambiente prolongado de baja competencia en el mercado. En general las empresas tienen una visión estática de corto plazo, carecen de una visión dinámica globalizadora.

---

<sup>62</sup> Cultura Empresarial: El nuevo entorno exige un cambio de actitud en los empresarios para que las empresas modernicen su configuración organizacional y hagan más eficientes los procesos de la empresa en cuanto a sus sistemas de compra, producción, comercialización y financiamiento, entre otros. SPP/CONACYT: *Programa Nacional de Ciencia y...* p. 21.

- Algunas empresas promueven conscientemente y de manera activa el cambio cualitativo de sus cuadros directivos y gerenciales hacia la productividad y calidad.
- Las empresas destinan sólo un porcentaje mínimo y a veces ninguno a la inversión en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, por falta de una cultura tecnológica.<sup>63</sup>
- Se observa una extensa gama de necesidades tecnológicas por parte de las empresas de menor tamaño, que van desde la formalización y optimización de sus operaciones cotidianas, hasta la innovación y desarrollo de nuevos productos y procesos productivos, en casos menos frecuentes.
- Tampoco les preocupa utilizar los distintos mecanismos e instrumentos de fomento y apoyo a la modernización tecnológica diseñadas por el Estado, en muchos casos por la falta de interés, desconocimiento y, en ocasiones por los obstáculos en la gestión de los apoyos para realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- En gran parte de las empresas existe un escaso conocimiento de las leyes y reglamentos que norman el funcionamiento de sus negocios.
- Los empresarios hacen un limitado uso de los sistemas de información tecnológica disponibles para las empresas, los cuales les permiten conocer el avance del estado de la técnica para adelantarse a una posición más

---

<sup>63</sup> Cultura Tecnológica: se refiere a la asimilación eficiente de tecnologías modernas del extranjero, y de desarrollo de las capacidades de innovación e investigación por parte del sector productivo.  
CONACYT: *Documento Interno*.

ventajosa frente a los competidores, en la mayoría de los casos, por el desconocimiento en la existencia de los mismos.

- La innovación industrial carece de formalización o profesionalización, lo que entorpece su propagación.
- Existe un escaso interés en la formalización de actividades de innovación tecnológica. Además, una limitada capacidad de negociación y bajos niveles de organización y gestión.

Además de los problemas anteriores, existen entre otros los que están relacionados con los problemas productivos y tecnológicos como: inadecuada disposición del flujo de producción, obsolescencia en equipos, sobrecapacidad instalada, algunos de los procesos son menos eficientes que el resto, inexistencia de métodos de control de calidad, carencia de una normalización y metrología apropiadas a sus características y excesiva integración horizontal, es decir, quieren hacer de todo en la planta.

Sin embargo, se puede decir que las empresas también enfrentan un ambiente de inestabilidad económica que propicia que se preocupen más por los gastos de operación y pago de salarios, antes que pagar altas tasas de interés y garantías adicionales para respaldar los créditos destinados para las actividades de investigación y desarrollo tecnológico como los ofrecidos por Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN), Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), Uniones de Crédito, entre otros.



En cuanto a los retos que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas<sup>64</sup>, están entre otros:

- Enfrentar las nuevas tecnologías que están modificando los procesos productivos; comprender que el eje fundamental de la modernización económica es el cambio científico y tecnológico. Que la tecnología significa una manera de hacer mejor las cosas, que conlleva a la optimización de la mezcla de los factores de producción y abre paso a la creación y revelación de nuevas oportunidades de inversión.
- Tener que llevar a cabo acciones para aprovechar la innovación tecnológica, así como medidas para satisfacer sus propias necesidades.
- Interesarse por realizar investigación y desarrollo tecnológico y capacitar a los técnicos que operan en sus empresas.
- Vincularse con las instituciones de investigación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico para adecuar y mejorar los equipos y procesos de producción, a través de pequeñas o grandes adecuaciones para tener mayores rendimientos.
- Entender que las erogaciones en investigación y desarrollo tecnológico no son un gasto sino una inversión a mediano y largo plazo que dan mejores

---

<sup>64</sup> Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos: *Micro y Pequeña Empresa en México: Frente a los retos de la globalización*, pp 97 y 219.

resultados, ya que permiten producir y exportar productos con contenido tecnológico.

- Tener que aprender a obtener créditos de la banca comercial y de la banca de desarrollo para realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Superar el rezago tecnológico a través de la capacitación de recursos humanos para crear capacidades científicas y tecnológicas.

Con base en lo anterior, el gobierno consciente de las dificultades por las que atraviesa la micro, pequeña y mediana empresa, reconoce que en México la transición de un modelo de protección a un modelo modernizador se irá dando gradualmente en la modernización de sus procesos de administración, producción, comercialización, capacitación y calidad de sus productos, para que este nicho de empresas no sean desplazadas por los fabricantes de otros países.

Por esta razón, el Gobierno Federal, desde 1990 a la fecha, ha estado aplicando el diseño e instrumentación de nuevas políticas económicas, industriales, educativas y científico tecnológicas, las cuales se encuentran interrelacionadas y encaminadas a crear las condiciones necesarias para que las empresas desarrollen y apliquen nuevas tecnologías que aumenten la productividad del aparato económico.

Para el logro de estos objetivos el gobierno mexicano define en sus programas de gobierno<sup>65</sup> las tareas que corresponden al sector público y al privado, las cuales consisten entre otras en:

Las tareas por parte del sector público consisten en promover, mediante distintas acciones de divulgación, difusión y capacitación, una nueva cultura empresarial que propicie la inversión en la asimilación y generación de nuevos conocimientos y tecnologías. Como ejemplo de ello, están entre otros las Expo-Tecnológicas organizadas por las Cámaras de Comercio; foros tecnológicos como los organizados por la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A. C. (ADIAT) y los servicios prestados a través de los centros de competitividad creados por SECOFI, este último se tratará en el capítulo tres.

Asimismo, fomentar el proceso de vinculación entre empresas y las instituciones de investigación y educación superior, así como con los centros de investigación y desarrollo tecnológico, dado que en los años noventas la vinculación es muy limitada.

...en la práctica, esta vinculación es escasa...no existe la práctica de que empresas y dependencias públicas recurran a centros de investigación y educación superior para resolver sus problemas técnicos o de adquisición de conocimientos.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Poder Ejecutivo Federal: *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y 1995-2000*.

<sup>66</sup> Poder Ejecutivo Federal/SEP: *Programa de Ciencia y...*, pp 31-32.

Promover la creación de instrumentos financieros para apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico. Los instrumentos creados por el CONACYT, se tratarán en el capítulo tres.

También la política pública, encauzará esfuerzos para promover el acceso a la infraestructura de información tecnológica y para articular los componentes del Sistema Nacional de Innovación<sup>67</sup> compuesto por las universidades y centros de investigación y/o desarrollo tecnológico, empresas y gobierno.

Las tareas por parte de las instituciones de educación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico, consistirán en mejorar la calidad de la investigación con aplicación industrial, así como propiciar el acercamiento con las empresas por medio de proyectos conjuntos para la venta de productos y servicios tecnológicos oportunos. Además, formarán y actualizarán los recursos humanos tanto en el interior de las instituciones como en el de las empresas.

Las tareas del sector privado en cuanto a la cultura de la innovación implica, recabar permanentemente información sobre nuevos procesos y productos; conocer y entender el funcionamiento de éstos para asimilarlos en el trabajo.

---

<sup>67</sup> Sistema Nacional de Innovación: se define como "la red de instituciones en los sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías". Definición de C. Freeman.

Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología y...*, p. 282.

Establecer como tarea permanente, la mejora en los procesos y productos propios; promover la capacitación y el aprendizaje sobre la administración del cambio en los niveles directivos; impulsar constantemente las actividades de innovación en las empresas.

Además, el sector productivo tendrá que promover el cambio organizacional y la adopción de sistemas que garanticen una estructura flexible de los procesos de producción y administración, así como adoptar mecanismos de aprendizaje continuo entre directivos y empleados.

También, invertir mayores recursos económicos en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, y vincularse con las instituciones de educación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico para fortalecer sus capacidades científicas y tecnológicas que incluyen la formación de recursos humanos.

Con el propósito de facilitar el proceso de resistencia y adaptación de las empresas de menor tamaño hacia el nuevo entorno y para contrarrestar los efectos de la globalización de los mercados e integrarlas a los mercados mundiales, el Gobierno Federal a partir de 1989 ha estado diseñando en el marco de las políticas públicas, los lineamientos de la política tecnológica para llevar a cabo la modernización tecnológica del sector productivo.

Estas políticas en materia tecnológica, se encuentran vinculadas con la política económica, industrial, educativa e integran nuevos esquemas orientados hacia el mercado, la reducción de costos de transacción, así como

el costo que se genera por el riesgo intertemporal de la investigación y el desarrollo tecnológico<sup>68</sup>.

El proceso de inversión en investigación y desarrollo tecnológico se considera de alto riesgo, dada la existencia de la incertidumbre sobre el monto total de los recursos que tendrán que ser canalizados, el tiempo necesario para el desarrollo de la nueva tecnología, y la capacidad comercial de la misma una vez que el proceso de investigación esté concluido.

## **2.2 Planes Nacionales de Desarrollo y la Política Tecnológica (1989-2000).**

En ejercicio de la facultad que confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos al Presidente de la República y con fundamento en el artículo 9° de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y artículos 9°, 21, 29, 30, 33 y 42 de la Ley de Planeación se aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. El Decreto por el que se aprueba el citado Plan fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1989, correspondiente al Programa de Gobierno del Carlos Salinas de Gortari.

---

<sup>68</sup> Riesgo Tecnológico: se entiende por riesgo de un desarrollo tecnológico la probabilidad de que dicho proyecto no alcance sus objetivos, multiplicada por el monto de los costos perdidos de su ejecución.  
CONACYT: *Documento Interno*.

Con base en este mismo fundamento en los artículos 26 de la propia Constitución, 9°. y 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 4°, 9°, 21, 29, 30, 32 y 42 de la Ley de Planeación se aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. El Decreto que aprueba dicho Plan fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1995, perteneciente al Programa de Gobierno del Ernesto Zedillo Ponce de León.

Con el fin de orientar y fortalecer el proceso de modernización del sector productivo del país, en el marco de los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a los períodos 1989-1994 y 1995-2000, el Gobierno Federal define los lineamientos y estrategias que deberán llevar a cabo los responsables de ejecutar las políticas nacionales en ciencia y tecnología, para apoyar la modernización tecnológica de las empresas mexicanas.

En este sentido, ambas políticas de Gobierno establecen que debe partirse del reconocimiento del rezago tecnológico que impera en el país, el cual se refleja en el bajo crecimiento de la productividad total de los factores productivos que desemboca en el bajo crecimiento de la economía.

Respecto al rezago tecnológico del país, Carlos Salinas de Gortari, en el *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*<sup>69</sup>, dice:

El fortalecimiento científico y tecnológico es urgente y debe ser muy acentuado en los próximos años, dada la necesidad de continuar impulsando la participación eficiente de la economía mexicana en la internacional, y la

---

<sup>69</sup> Poder Ejecutivo/SPP: *Plan Nacional ... 1989-1994*, p. 31 Segunda Sección.

inconveniencia e imposibilidad de mantener indefinidamente la competitividad del aparato productivo sobre la base de insumos y mano de obra barata.

Por esta razón el gobierno considera prioritario la actualización y modernización de las políticas nacionales en ciencia y tecnología, ya que el crecimiento futuro de la productividad y los salarios reales, dependerán principalmente de la modernización tecnológica del país.

Con base en lo anterior, a partir de la política modernizadora de Salinas de Gortari se hace una distinción entre los objetivos de la política científica y tecnológica.

En el Plan Nacional de Desarrollo, período 1989-1994, se señala al respecto, que la ciencia no debe valorarse como proceso supeditado a los requerimientos cotidianos de las actividades económicas, sino por su contribución a largo plazo.

En cuanto a la tecnología, ésta debe considerarse principalmente por su posibilidad para impulsar el mejoramiento de las actividades productivas: ahorrando insumos materiales, mejorando el trabajo humano, permitiendo obtener productos de mejor calidad y elevando los ingresos de quienes la utilizan.

Asimismo, se establece que, en tanto el desarrollo tecnológico tiene como fundamento la búsqueda de beneficios económicos apropiables por empresas o instituciones, la ciencia persigue generar conocimientos de utilidad pública.



Así, se establece en los dos períodos de Gobierno, que el objetivo básico de la política tecnológica consiste en llevar a cabo una rápida y eficaz modernización tecnológica del aparato productivo nacional.

En este sentido la política tecnológica sufre un cambio, ya que el gobierno reconoce que ésta sólo enfatizaba el aspecto de investigación y desarrollo, y a partir de la presente década se ha tenido que diversificar hacia campos de adquisición, asimilación, adaptación y difusión eficiente de tecnología.

De igual manera, la política pública refiere que en las condiciones de nuestro país, en el corto y mediano plazo el elemento más crítico de la política tecnológica consiste en asimilar y utilizar eficientemente el creciente acervo mundial de conocimiento tecnológico, por lo que se considera prioritario otorgar un gran impulso a la educación, capacitación y al desarrollo de una infraestructura tecnológica adecuada en el país.

También se hace énfasis en que la política tecnológica debe hacer el mejor uso posible de los escasos recursos disponibles y aprovechar al máximo el gasto federal destinado al desarrollo tecnológico.

Con base en esta política de modernización del país, a partir de los noventas, el Gobierno considera prioritario encauzar al sector privado a realizar acciones en materia tecnológica, que incluya la investigación y el desarrollo tecnológico.

Asimismo, el gobierno reconoce que dado el actual contexto en el cual los niveles de competencia, tanto en los mercados internos como frente al exterior, son cada día más intensos, la inversión en el desarrollo e introducción de nuevas tecnologías es, a mediano y largo plazo, la única forma de conservar los niveles de competitividad de las empresas y de su sobrevivencia.

En este sentido, con el propósito de lograr un cambio tecnológico en distintos ámbitos, la política gubernamental concede una alta prioridad al impulso de una cultura científica y tecnológica entre las empresas, escuelas, universidades, institutos de educación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico, que se han traducido en eventos como la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, el Vagón de la Ciencia organizados por el CONACYT y la creación de programas de vinculación como el programa Enlace Academia- Empresa y Vinculación Academia-Industria del CONACYT; estos dos últimos programas se verán en el capítulo tres.

Como se refirió en el primer capítulo, en el marco de los objetivos de la política económica establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, se otorga una alta prioridad a la política tecnológica en el contexto de la política de actualización tecnológica.

En este sentido, Ernesto Zedillo Ponce de León, en el *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*,<sup>70</sup> dice:

---

<sup>70</sup> Poder Ejecutivo Federal: *Plan Nacional... 1995-2000*, p. 155.

Es imprescindible que el Gobierno asuma un papel catalizador en áreas donde el mercado no existe o funciona insatisfactoriamente, como en el caso del acopio y diseminación de información, la introducción inicial de nuevas tecnologías, y el financiamiento en investigación y desarrollo. También es fundamental que se reconozca que la mejora tecnológica y el incremento en productividad corresponden principalmente al sector privado y sólo habrá resultados importantes si este sector lleva a cabo su parte de la tarea.

Así, el papel del gobierno consiste en proveer al sector privado de un marco regulatorio que conlleve a la existencia de mercados competitivos internos y frente al exterior, así como facilitar los flujos de inversión extranjera directa.

Por esta razón, a partir de la presente década de los noventas, y en congruencia con el modelo modernizador adoptado por el Estado, el papel del Gobierno ya no consiste en destinar recursos fiscales para subsidiar la investigación y el desarrollo de tecnología.

En este sentido, el apoyo gubernamental al sector industrial será de carácter temporal y transitorio, ya que sólo actuará como mecanismo corrector de algunas fallas de mercado con la creación de agentes de enlace sugeridos o identificados por los propios empresarios, como en el caso de la introducción de nuevas tecnologías y en el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Dentro de estas políticas tecnológicas, se señala la escasa inversión nacional en ciencia y tecnología la cual como proporción al PIB, es de 0.3% y

la contribución del sector privado a ese gasto es particularmente reducida, ya que sólo alcanza una quinta parte del total, en comparación con la contribución que realizan otros países que llega a ser de entre 50 y 70%.

Las políticas gubernamentales de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León, tienen como propósito fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de las empresas para que sean competitivas, e incrementar el gasto en ciencia y tecnología. Por ello, los lineamientos de la política en materia tecnológica periodos 1989-1994<sup>71</sup> y 1995-2000<sup>72</sup>, se encuentran orientados principalmente a las siguientes acciones:

- Promover y facilitar el desarrollo de una nueva actitud tecnológica entre las empresas, para aprovechar las ventajas que conlleva la tecnología para mejorar la productividad y competitividad nacional e internacional en el mercado.
- Orientar y propiciar el ambiente adecuado para desarrollar una cultura tecnológica entre los empresarios, instituciones de educación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico, sector financiero y gobierno, que permita adquirir una mayor comprensión para utilizar los distintos instrumentos y mecanismos de apoyo tecnológico con que cuenta el país para acrecentar la productividad y apoyar la competitividad del sector productivo, así como elevar el nivel de vida de la población con incrementos de los salarios.

---

<sup>71</sup> Poder Ejecutivo Federal/SPP: *Plan Nacional de...1989-1994*, pp 31-33 Segunda Sección.

<sup>72</sup> Poder Ejecutivo Federal: *Plan Nacional de...1995-2000*, pp 89-90 y 154-158.

- Difundir los beneficios de la innovación dado que es una fuente de ventaja competitiva, incide positivamente en el empleo, incrementa la productividad, y por tanto contribuye al crecimiento de la economía lo que permite mejorar los niveles de vida, dado que la tecnología permite elevar la productividad y competitividad en plazos no prolongados.
- Propiciar y motivar una mayor participación de recursos financieros por parte del sector privado en las actividades de modernización tecnológica del aparato productivo del país como: adquisición, adaptación, mejoramiento y difusión de tecnologías locales disponibles e importadas, e investigación y desarrollo tecnológico para generar nuevas tecnologías.
- Establecer un ambiente propicio para la innovación tecnológica y transferencia de tecnología mediante la actualización de marcos normativos que faciliten este tipo de actividades.
- Fomentar y propiciar el incremento de nuevos actores tecnológicos, principalmente privados como: empresas de consultoría, información y asistencia técnica, de transferencia de tecnología de incubación y desarrollo de negocios de base tecnológica, que faciliten el acercamiento de las empresas a los centros o institutos tecnológicos.
- Establecer la vinculación explícita entre las actividades de los centros de investigación y desarrollo tecnológico y los requerimientos de los sectores productivos, para interrelacionar de manera natural la demanda y la oferta de tecnología.

- Elevar el monto de recursos públicos destinados a investigación y desarrollo de tecnologías precompetitivas y que preserven el medio ambiente, en condiciones que garanticen la eficiencia en la asignación y control de los recursos públicos destinados a ello con carácter transitorio, es decir, en las etapas iniciales de investigación, de modo que el sector privado asuma subsecuentemente una mayor responsabilidad por ese financiamiento.
- Contribuir a reducir la dualidad y la dispersión tecnológica y apoyar para cerrar la brecha tecnológica que existe entre los niveles tecnológicos de las empresas del país y los de sus competidores en el extranjero.
- Promover un mejor uso de los recursos naturales y alentar métodos de producción ecológicamente propicios en la agricultura, la industria y los servicios, para evitar la degradación ambiental que típicamente ha acompañado los procesos de crecimiento.
- Motivar una conciencia sobre la importancia de la actualización tecnológica y el aprovechamiento del acervo mundial del conocimiento en favor de los intereses del país. En este sentido, se establece que ésta debe comprender la difusión a través de medios masivos que muestren los ejemplos de los beneficios que pueden ser alcanzados mediante un esfuerzo consciente para usar las nuevas tecnologías, así como las innovaciones tecnológicas.

- Impulsar el desarrollo de la metrología, las normas y los estándares, y la inversión privada en centros de pruebas, control de calidad y modernización. Asimismo, la tecnología tendrá como objetivo impulsar los servicios de extensión para la productividad y la tecnología.
- Fortalecer la infraestructura para el desarrollo tecnológico, tanto en los centros del sector público como propiciar, mediante apoyos financieros y un tratamiento tributario adecuado, la inversión del sector privado en este rubro.
- Optimizar los centros públicos de investigación con vocación tecnológica, así como la implantación de mecanismos para la asignación de recursos públicos en función de resultados y de atracción de recursos de terceros.
- Promover mayor inversión privada en investigación tecnológica a través de mecanismos financieros con esquemas de crédito y de capital ágiles, flexibles y técnicamente rigurosos, así como estímulos fiscales, para promover un mercado para la investigación tecnológica privada. Con este fin, la política tecnológica coadyuvará para ampliar los mecanismos de garantía de créditos y de capital de riesgo.
- Fomentar de manera explícita la importancia de la calidad para que los productos hechos en el país tengan presencia en los mercados nacionales e internacionales. En este sentido, adquiere relevancia la difusión de los beneficios que conlleva alcanzar los estándares de calidad internacionales,

para ello se apoyará en la medida de lo posible, el desarrollo de la infraestructura para certificar la calidad de los productos.

Entre las acciones realizadas por el Gobierno Federal, para dar cierta protección al sector productivo en el marco de competencia abierta, están la actualización del marco jurídico en materia de los derechos de la propiedad intelectual e industrial.

Así, el 27 de junio de 1991, se publica en el Diario Oficial la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial, con el objetivo de que el marco legal relativo a la transferencia de tecnología y propiedad intelectual sea acorde a los nuevos requerimientos planteados por el avance industrial del mundo.

De igual manera, como complemento a lo anterior, en diciembre de 1993 se crea el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), como órgano de asesoría, consulta y difusión en materia de propiedad industrial e intelectual.

Asimismo, el Gobierno Federal, con el propósito de que los productos mexicanos cuenten con calidad tanto en el mercado nacional como en los mercados internacionales, promulga en 1992 la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, dado que el comercio internacional exige estándares o normas internacionales de calidad.



A través de estas políticas, el Gobierno Federal sirve de indicador para que los empresarios adquieran una nueva actitud empresarial con el fin de que inviertan en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, pese al riesgo que implica éste, dado que la competitividad comprende calidad; menores tiempos de entrega; mejores servicios posteriores a la venta; respuesta a las necesidades de los consumidores; innovaciones en el diseño de los productos; diferenciación de productos; mercadotecnia agresiva y redes eficientes de distribución.

Así, el tema de financiamiento a la investigación y desarrollo tecnológico cobra actualidad a partir de las políticas de Carlos Salinas de Gortari, por la urgencia de responder con mecanismos adecuados para encauzar y fortalecer al sector productivo mexicano a generar productos tecnológicos de alto valor comercial que compitan con los mercados internacionales.

Lo anterior se basa en el principio de que la competitividad internacional de un país, además de estar relacionada con la competitividad estructural, depende de la competitividad de las empresas y de su capacidad de transformación productiva para ofrecer bienes y servicios con un mayor valor agregado de conocimiento, con una mayor competitividad y con la calidad adecuada que demandan los mercados internacionales.

En este sentido, en México se aprecia un cambio en la política de las instituciones encargadas del diseño de instrumentos que favorezcan el desarrollo industrial del país. La apertura comercial y el imperativo de hacer

participe a la economía en las tendencias de acelerados cambios tecnológicos y globalización de los mercados, constituyen en gran medida las pautas para modificar las estrategias de desarrollo y los apoyos a las industrias.

A partir de la liberalización de los mercados el entorno en el que operaban las empresas sufre modificaciones, porque el cambio de modelo de desarrollo económico significa competencia más intensa con productos procedentes del exterior, así como competencia con fabricantes nacionales. Además, existen límites en la fijación de precios en aquellos bienes nacionales que comparten su mercado con artículos de importación.

También el nuevo entorno económico del país, exige emplear recursos humanos con mayor preparación, así como la necesidad de optimizar el uso de los recursos disponibles para elevar la eficiencia y, como producto de todo ello la posición competitiva de las empresas.

Las nuevas formas de la competencia internacional vinculan cada vez más la productividad industrial con las cualidades del producto, por lo que se hace necesaria la diferenciación de productos para conquistar los mercados.

Por estas razones, a raíz de la liberalización económica, aunado a los problemas que ya presentaba el desarrollo de las empresas, se agrega el reto de la competitividad, en condiciones que obligan a éstas a aprender a resolver rápidamente sus capacidades internas, y adquirir las capacidades científico y tecnológicas, que representan una condición indispensable del crecimiento industrial autosostenible.

La sobrevivencia y éxito de las empresas micro, pequeñas y medianas es de importancia crítica para reactivar el desarrollo y elevar el bienestar del país. En este sentido, el gobierno mexicano se ha dado a la tarea de crear las condiciones que fortalezcan la competitividad de estas empresas en un ambiente de globalización de la actividad económica, mediante un programa integral de gobierno que incluye la modernización y actualización de la política científica y tecnológica.

Así, en materia de ciencia y tecnología, se puede destacar que la política tecnológica tiene como principal objetivo que la investigación y el desarrollo tecnológico conlleven a innovar los procesos del sector productivo, para mejorar la calidad y costo de sus productos, o generar nuevos bienes y procesos.

Como parte de estas políticas, el Ejecutivo Federal considera necesario promover una cultura efectiva de la tecnología, mediante el compromiso de todos los actores involucrados como los gobiernos Federal y estatales; cámaras y asociaciones industriales, sector privado; sector educativo y sector financiero para lograr la competitividad del país y de las empresas ante la globalización de la economía.

El gobierno, con base en estos fundamentos, realiza acciones para que las empresas acepten que si quieren subsistir tienen que ser eficientes y para ser productivas tienen que aprovechar de manera óptima sus insumos, procesos tecnológicos y métodos de decisión.

Para lograr el cambio en el empresario y realice innovación tecnológica y desarrollo tecnológico, entre otros instrumentos, el Gobierno Federal creó en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, un Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica.

Este Programa tiene como objetivos, como se verá en el capítulo siguiente, incidir directamente en las empresas, independientemente de su tamaño, giro o sector, para encauzarlas y apoyarlas a través de diversos programas tendientes a modernizar sus procesos, productos y servicios, a través de una cultura tecnológica y empresarial que contemple aspectos de organización y de investigación y desarrollo tecnológico que fortalezca sus capacidades tecnológicas.

Este reconocimiento se ha traducido en la organización de un nuevo tipo de apoyos, adaptados a las características estructurales de la micro, pequeñas y medianas empresas, las cuales se caracterizan por su escasa capacidad financiera, heterogeneidad tecnológica, bajos niveles de capacitación del personal, entre otros.

Dado que uno de los principales elementos de la vulnerabilidad de la micro, pequeña y mediana empresa es lograr el fortalecimiento de sus capacidades científico y tecnológicas internas, el Gobierno Federal ofrece apoyarlas a través de las instituciones de educación superior y los centros de investigación y desarrollo tecnológico, por lo que orienta a las empresas a acelerar el proceso de vinculación, como ejemplo de ello están los Centros SEP-CONACYT.

Como otro elemento de vulnerabilidad es la disponibilidad de financiamiento, el gobierno mexicano instrumenta programas de apoyo con el propósito de fortalecer el crecimiento de las empresas, elevar su nivel tecnológico y productividad como estrategia para el desarrollo económico, como los programas que conforman el Programa Integral de Apoyo a la Modernización Tecnológica, creado por el CONACYT, que se tratarán en el capítulo tres.

No obstante los problemas, los retos y desafíos que enfrentan la micro, pequeña y mediana empresas, se puede decir que algunos empresarios mexicanos han empezado a comprender que la actualización de la tecnología, es el eje de la nueva estrategia de desarrollo del país, por lo que es indispensable que se lleve a cabo la modernización tecnológica de sus industrias en todos los sentidos, ya que la competitividad se basa en un concepto integral de productividad, dentro y fuera de la empresa, que incluye a todos los factores de la producción, así como disponer de capacidades para la innovación.

3 PROGRAMAS DE APOYO A LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA  
DEL CONACYT Y LA PARTICIPACIÓN DEL BID

El objetivo del presente capítulo es describir la política tecnológica, las estrategias, acciones e instrumentos diseñados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con base en los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a los períodos de gobierno de Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León, en los cuales se sientan bases de apoyo a la modernización tecnológica de la industria mexicana, así como a la participación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

A raíz del surgimiento de un mercado globalizado, como consecuencia de una revolución productiva y una revolución científica y tecnológica, se reconoce a nivel mundial la innovación tecnológica como fuente indiscutible de competitividad entre los países, las industrias y las empresas.

En este contexto, la innovación es un proceso que exige niveles de educación y cultura en las empresas para llevar a cabo el cambio tecnológico que requiere el país. Es por ello que el empresario debe entender el concepto de la tecnología en un sentido más amplio, es decir, cambio en la organización, en los procesos productivos y de innovación, así como en los procesos de distribución y venta.

Para apoyar el cambio tecnológico de las empresas, desde principios de la década de los noventas, las estrategias gubernamentales están dirigidas de manera integrada y sistemática para fortalecer e impulsar al sector productivo para desarrollar sus capacidades científicas y tecnológicas, e inducirlo para realizar investigación y desarrollo tecnológico, para aprovechar

las ventajas comparativas, y asegurar un nivel de competitividad semejante al prevaleciente en otros países.

La política pública a partir de los años noventas marca la relevancia que tiene el instrumentar una política eficaz que fomente la inversión del sector productivo en proyectos tecnológicos de beneficio para el país, a través del diseño y desarrollo de nuevos procedimientos financieros, ágiles, eficientes y accesibles, y que atiendan el problema de riesgo que conllevan los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para fortalecer la modernización tecnológica de las empresas.

El sector productivo mexicano, pese a los problemas que enfrenta, empieza a considerar que sí es rentable invertir en conocimientos para adquirir una capacidad de desarrollo de tecnologías propias. En este sentido, las empresas mexicanas comprenden que los países que se han modernizado con base en conocimientos técnicos, han logrado tener como resultado más productividad y competitividad.

Con el fin de promover la actualización de las empresas para lograr la modernización, el Gobierno Federal propicia la coordinación intersectorial e interinstitucional, por lo que relaciona y vincula la política en materia de Ciencia y Tecnología con los distintos Programas de Gobierno<sup>73</sup> sectoriales, estatales e interinstitucionales que contemplan aspectos concernientes a la

---

<sup>73</sup> Programas de Gobierno: el conjunto de acciones básicas que un gobierno decide llevar a cabo en un tiempo determinado con recursos previamente asignados y objetivos a cumplir. Un Programa de Gobierno por lo general puede circunscribirse a un Plan Nacional Regional, según el ámbito de aplicación, por ejemplo: Federal, Estatal, Departamental, Municipal, Educativo, Cultural.

Mario Silva: *Diccionario de...*



investigación científica, el desarrollo tecnológico y la modernización tecnológica de las empresas.

En este contexto de políticas científicas y tecnológicas, el Gobierno Federal otorga prioridad a la política tecnológica y a la modernización tecnológica, en el marco de las estrategias de desarrollo económico establecidas en los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a los períodos 1989-1994 y 1995-2000.

A fin de realizar las tareas de modernización tecnológica de las empresas, el Gobierno Federal, a través del CONACYT<sup>74</sup> que funge como el organismo ejecutor de la política científica y tecnológica nacional, establece los lineamientos y objetivos en materia de política tecnológica para facilitar el proceso de adaptación de las empresas en la modernización tecnológica que requiere el país.

El CONACYT, con base en los Planes Nacionales de Desarrollo citados diseña las políticas tecnológicas, acciones e instrumentos para llevar a cabo la modernización tecnológica del sector productivo; éstos lineamientos de política tecnológica se establecen en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 y en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000.

---

<sup>74</sup> Con las modificaciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en febrero de 1992 se encomendó a la Secretaría de Educación Pública (SEP), la responsabilidad de las actividades en materia de ciencia y tecnología, lo que implicó que el CONACYT fuera sectorizado en esta dependencia. Dichas modificaciones fortalecieron el carácter de la SEP como dependencia rectora de la política científica y tecnológica del Gobierno Federal, y del CONACYT como el órgano ejecutor de ella, esto ha permitido consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), al evitar contradicciones en la formulación y ejecución de esta política entre diversas instancias del sector público.

La política tecnológica del CONACYT parte de un enfoque integral de apoyo a la modernización tecnológica, con base en el nivel de desarrollo que tienen las empresas mexicanas. Existen dos tipos de empresas en México que cuentan con capacidad científica y tecnológica para enfrentar el cambio, es decir, las grandes, y las que carecen de estas capacidades, así como de los recursos económicos para hacer frente a la competencia, este sector corresponde a las micro, pequeñas y medianas empresas.

El Gobierno Federal y el CONACYT, con el propósito de apoyar de manera directa a las empresas de menor tamaño, las cuales no tienen acceso a los mercados financieros, inician en 1991 gestiones con el BID para obtener una línea de crédito para financiar el Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica.

La línea de crédito del BID está dirigida a apoyar al Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), como se referirá más adelante.

Los mecanismos de financiamiento que diseña el CONACYT, a través de la política tecnológica, se basan en un enfoque integral que comprende esquemas ágiles y flexibles que buscan conjuntar los esfuerzos de todos los agentes involucrados, como son las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo tecnológico, empresas privadas, instituciones financieras y entidades públicas, mediante la aportación de recursos complementarios y/o capacidades de cada uno de ellos.

Este capítulo lo componen dos incisos, en el primero se describe la política tecnológica diseñada e instrumentada por el CONACYT, la cual se establece en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 y en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, con base en las políticas definidas en los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes a Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo Ponce de León.

En el segundo inciso, se identifican y describen los instrumentos de política tecnológica creados por el CONACYT, para orientar, fomentar y apoyar la modernización tecnológica del sector productivo nacional, así como la participación del BID en el Programa FIDETEC.

Estas herramientas tienen como objetivo crear y fomentar una cultura científico y tecnológica, así como una cultura organizacional para que las empresas desarrollen innovación tecnológica y para que contemplen a la tecnología como una de las claves fundamentales para alcanzar la competitividad permanente, es decir, que las empresas adquieran una visión globalizadora.

El cambio en la actitud empresarial se hace necesario porque las ventajas competitivas de las naciones y las empresas están determinadas por las capacidades de cambio, innovación y creatividad de las empresas.

### **3.1 Política Tecnológica establecida en los Programas de Ciencia y Tecnología para apoyar al sector productivo (1990-2000).**

Con fundamento en lo establecido en los artículos 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 9 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 8 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; artículos 16, 17, 22, 23, 27, 28 y 29 de la Ley de Planeación; y 7 de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, se aprobó el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994. El Decreto que aprueba el Programa fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 8 de marzo de 1990.

Con base en este mismo fundamento se aprobó el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000. El Decreto que lo aprueba fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 1996.

Entre otras de las consecuencias que se tuvieron en la etapa de proteccionismo, como se expresó en capítulos anteriores, fue que el fomento del desarrollo científico y tecnológico en México se mantuvo en niveles relativamente bajos. El sector productivo no consideraba necesario invertir en actividades de investigación y desarrollo, el financiamiento de estas actividades eran con fondos públicos, por considerarse responsabilidad del Estado.

También se refirió que hasta finales de los años sesentas, en México se carecía de una política en ciencia y tecnología y que es a partir de la

creación del CONACYT, en diciembre de 1970, cuando la política gubernamental destina recursos en esta materia.

Sin embargo, es hasta principios de los años noventas, cuando la política pública mexicana considera que la tecnología es una herramienta básica para fortalecer las capacidades científico y tecnológicas para la competitividad de las empresas, por lo que el Gobierno empieza a dar prioridad a la ciencia y la tecnología, así como a crear los mecanismos para incrementar el gasto en este rubro.

En este sentido, el Gobierno Federal y el CONACYT, instrumentan una política científica y tecnológica integrada con otros programas de Gobierno para el fomento en la inversión en innovación, desarrollo tecnológico e investigación y desarrollo por parte del sector productivo, con el propósito de incrementar los recursos humanos y financieros dedicados a estas actividades, así como para alcanzar la modernización del país.

Así, y en congruencia con la política de modernización establecida por Carlos Salinas de Gortari, se estipula que el papel del Gobierno dentro del proceso de modernización tecnológica de la planta industrial, tendrá un carácter transitorio, en la medida en que aumente la participación del sector privado.

En este sentido, la política gubernamental considera que la participación del Gobierno aún continúa siendo indispensable, ya que los mercados financieros tienen imperfecciones e ineficiencias, al mostrar

insensibilidad para financiar proyectos de desarrollo tecnológico e investigación y desarrollo, pero también considera indispensable la participación del sector industrial, porque conceptualiza que es un mecanismo viable para encauzar a las empresas para modernizarse, además de que la mejora tecnológica y el aumento de la productividad corresponden llevarlas a cabo al sector productivo.

No obstante lo anterior, de acuerdo a las tendencias internacionales, la política pública considera que la participación del sector productivo tenderá a aumentar considerablemente, acortando la distancia entre las aportaciones públicas y privadas, ya que las acciones a seguir para lograr la competitividad de las empresas, corresponde a éstas.

Para subsanar la deficiencia del sector financiero, el CONACYT, en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994<sup>75</sup>, dice:

Se promoverá la participación del sistema bancario, en coordinación con los sectores demandantes de desarrollos científicos y tecnológicos, y se impulsará a las sociedades de inversión, para que financien proyectos productivos con un alto contenido tecnológico y que estén próximos a su fase comercial.

---

<sup>75</sup> SPP/CONACYT: *Programa Nacional de...*, p. 30.

Asimismo, el gobierno reconoce que los esfuerzos para incrementar el gasto federal destinado a ciencia y tecnología<sup>76</sup> son insuficientes, ya que no se ha logrado invertir más recursos en éstas tareas.

En este sentido el CONACYT, con base en los indicadores de actividades científicas y tecnológicas, señala en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000<sup>77</sup>, que el gasto federal en ciencia y tecnología,

...durante el periodo 1980-1994 representó un promedio anual de 0.36% del Producto Interno Bruto (PIB).

De acuerdo a los mismos indicadores de actividades científicas y tecnológicas, se destaca que el gasto en ciencia y tecnología en 1980 fue del 0.41% del PIB, sin embargo éste fue decreciendo a partir de 1982 llegando a 0.25% en 1988, y es hasta 1994 que vuelve a alcanzar el 0.41%<sup>78</sup>.

Para 1995, en los indicadores citados, el gasto en ciencia y tecnología fue de 0.35% del PIB y en el 1996 se estimó en 0.33%<sup>79</sup>. Se puede decir que este decremento se debió a la crisis financiera por la que está pasando el país, la cual inició en diciembre de 1994.

---

<sup>76</sup> Gasto Federal en Ciencia y Tecnología: son las erogaciones que por concepto de ciencia y tecnología realizan las Secretarías de Estado, el Departamento del Distrito Federal, 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 funciones.

SEP/CONACYT: *México Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1995*, p. 184.

<sup>77</sup> Poder Ejecutivo Federal/SEP: *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*, p. 97.

<sup>78</sup> SEP/CONACYT: *México Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1996*, p.99.

<sup>79</sup> *Ibid.*, p.99. Ver nota anterior.

Como se expresó, México participa como miembro de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)<sup>80</sup>, desde el 18 de mayo de 1994, este organismo recomienda al Gobierno Mexicano, que es necesario incrementar el gasto en ciencia y tecnología, dice:

...si México desea competir en una economía mundial integrada, debería estar dispuesto a invertir el 1% de su PIB en actividades científicas y tecnológicas y en innovación tecnológica a principios del próximo siglo.

Sobre este punto se señala en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, que el gasto destinado a investigación y desarrollo experimental en 1993, representó el 0.32% del PIB y se espera llegar en el año 2000 al "0.7% del PIB"<sup>81</sup>. En cuanto a la participación del sector privado se espera que el gasto total llegue a 45%<sup>82</sup>, lo que implicaría para el sector industrial destinar el 2.5% de sus ingresos por ventas, en este rubro.

Comparado con otros países industrializados, el sector privado mexicano casi no invierte en investigación y desarrollo experimental, de acuerdo con los indicadores de actividades científicas y tecnológicas. Por ejemplo, mientras que en 1995 el sector industrial mexicano invirtió el 17.6%, Estados Unidos invirtió el 59.9%, Italia el 49.9%, Canadá el 46.7%, Inglaterra en 1994 el 50.3%.<sup>83</sup>

<sup>80</sup> OCDE: *Políticas Nacionales de la Ciencia y la Tecnología, México*, p. 166.

<sup>81</sup> Poder Ejecutivo Federal/SEP: *Programa de Ciencia...* p. 99.

<sup>82</sup> *Ibid.*, p. 99. Ver nota anterior.

<sup>83</sup> SEP/CONACYT: *México Indicadores de... 1996*, p. 126.



Por esta razón, entre las acciones del Gobierno Federal para incrementar el gasto a 0.7% PIB en investigación y desarrollo experimental en el año 2000, se señalan entre otras, negociar nuevos créditos con las instituciones financieras multilaterales como con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial; así como propiciar una mayor participación de las empresas para financiar actividades de investigación y desarrollo.

Con el objeto de coadyuvar a la modernización tecnológica para que las empresas puedan responder rápida y competitivamente a los cambios de los grandes mercados, el CONACYT, en *el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*<sup>84</sup>, dice:

La modernización tecnológica de México ha de comenzar por adaptar ágilmente las industrias ya existentes a las nuevas posibilidades tecnológicas, creando ventajas comparativas mediante el uso eficiente e imaginativo de los recursos, desarrollando métodos flexibles de producción y administración con visión estratégica global y habilidad para responder rápida y competitivamente a los cambios de los grandes mercados.

En cuanto a los objetivos de la política de modernización tecnológica, el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994<sup>85</sup>, establece incrementar la productividad; asegurar la competitividad internacional del sector productivo mexicano, mediante el aumento de la capacidad tecnológica de las empresas; impulsar un proceso de mejoramiento

<sup>84</sup> SPP/CONACYT: *Programa Nacional de Ciencia y...*, p. xv.

<sup>85</sup> *Ibid.*, pp. 25-26.

tecnológico permanente; generar una cultura acerca de la calidad y la calificación de los recursos humanos a todos los niveles, con el apoyo de la política de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Asimismo, aprovechar con la concurrencia de los diferentes sectores sociales e institucionales, los recursos y experiencias para alcanzar la modernización del país y favorecer la utilización de tecnología que preserve el entorno ecológico, y optimice el uso de los recursos naturales renovables y no renovables con los que cuenta el país.

En congruencia con las tendencias mundiales, en el marco de los Programas de Ciencia y Tecnología correspondientes a los periodos 1990-1994 y 1995-2000, el objetivo central de la política tecnológica para alcanzar la modernización tecnológica de las empresas, consiste en contribuir a crear las condiciones y estímulos que impulsen a las unidades productivas que configuran la economía mexicana para integrarse a los procesos mundiales de cambio tecnológico.

De igual forma, conceden prioridad para hacer de la innovación tecnológica un elemento central de la estrategia de competencia con ventajas en el cambiante contexto de la globalización, que se basa en una economía de mercado.

En este sentido se señala, que la política tecnológica debe conducir sus esfuerzos al fortalecimiento de los medios, estímulos y capacidades para aprovechar el conocimiento y fomentar el aprendizaje del sector productivo.

Con este fin, la política pública considera esencial crear los mecanismos que propicien que las empresas tengan la posibilidad de tener acceso a conocimientos relevantes y apoyar los procesos que permitan incorporar dicho conocimiento en las actividades productivas.

Asimismo, como ya se refirió, se establece que la política tecnológica podrá recurrir de manera complementaria, tanto al uso de tecnologías existentes en otros países, para asimilarlas y adaptarlas a las necesidades del país, como al desarrollo de tecnologías propias sobre la base del conocimiento y experiencias internas y externas en otros países.

Dentro de este contexto, la política en materia tecnológica deberá contribuir a que las empresas productivas usen la tecnología que en cada circunstancia sea la más eficiente para su productividad y competitividad.

En este sentido, se señala que el sistema nacional de innovación, compuesto por el trinomio: universidad, empresas y gobierno, juegan un papel importante en dicho proceso, ya que permite un mejor desarrollo de la actividad innovadora al optimizar tiempos y procesos.

También se establece que para lograr el objetivo final que consiste en la aplicación e incorporación de la tecnología en el sector productivo, es relevante conducir la difusión del concepto para crear una cultura empresarial, en especial en los pequeños empresarios, porque constituyen la principal base productiva del país.

Bajo este esquema, la política científica y tecnológica señala que la cultura empresarial debe basarse en un cambio de actitud en los empresarios y en la configuración organizacional, así como modernizar sus equipos y tecnologías para el mejoramiento de aquellos que se emplean actualmente, además de la innovación de procesos y productos.

Por tanto, el concepto de modernización tecnológica implica la introducción y el uso de nuevos equipos y tecnologías y consiste en hacer mejor las cosas para lograr resultados que se traduzcan en productividad y por ende en un beneficio social para el país.

Igualmente se estipula que la labor del Gobierno Federal en materia de política tecnológica es promover una cultura tecnológica nacional, con el propósito de que el empresario comprenda que las inversiones en tecnología dan resultados a mediano y largo plazo, por tanto, la cultura de la innovación radica en que las empresas la tomen como un elemento central para su estrategia de desarrollo y competencia.

Entre los factores que se consideran más importantes para favorecer una cultura tecnológica están los cambios que se han dado en las formas de comercio, de uno nacional, a uno internacional; de producción para un mercado restringido, a uno globalizado; de acciones individuales, a acciones coparticipativas; de niveles de producción sin competencia, a niveles de producción competitivos.

Los Programas de Ciencia y Tecnología correspondientes a los periodos 1990-1994 y 1995-2000, también establecen que la política de modernización tecnológica, debe promover la difusión de la tecnología en el sector productivo, a través de co-financiamientos público y privado de los proyectos<sup>86</sup> de carácter tecnológico, así como la asistencia técnica y de consultoría de alta calidad, en especial para la modernización de la micro, pequeña y mediana empresa.

Esta estrategia de participación del sector privado, se basa en el principio de que el conocimiento tecnológico se refleja directamente en el desarrollo de mejoras o nuevos productos, procesos productivos y servicios competitivos, los cuales generan rendimientos financieros.

El CONACYT, en el *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*<sup>87</sup>, dice:

De ahí que el saber tecnológico sea objeto de apropiación y transacción privada, nacional e internacional.

Bajo esta política de co-financiamientos público y privado, se marca el cambio de actitud del Gobierno Federal, porque involucra en la responsabilidad del impulso al desarrollo tecnológico al sector privado para adquirir un papel activo en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

---

<sup>86</sup> Proyecto: conjunto integrado de actividades orientadas a alcanzar objetivos y metas específicas, con un presupuesto definido, personas/entidades responsables, y en un plazo determinado.  
Eduardo Martínez: *Ciencia Tecnología y...*, p. 521.

<sup>87</sup> SPP/CONACYT: *Programa Nacional de Ciencia y...*, p. xiii.

Se considera que estas acciones podrán apoyar el establecimiento de una estrecha colaboración entre el gobierno y las empresas públicas y privadas, para que éstas participen en forma eficaz en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

En este sentido, se señala que es necesario establecer mejores mecanismos de coordinación entre los distintos agentes que intervienen en el cambio tecnológico, para ampliar el alcance de las acciones promovidas por la política tecnológica.

Con base en estos principios, en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994<sup>88</sup>, se estipula que la política tecnológica promoverá la modernización tecnológica del país mediante los siguientes objetivos:

- Promover la modernización de la planta industrial y de servicios del país, a través del desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías, que permitan mejorar los procesos y productos, y que coadyuven a una cultura de innovación.
- Motivar la participación del sector privado en actividades de investigación y desarrollo tecnológico mediante:
  - a) la utilización de las capacidades tecnológicas existentes en institutos y centros de investigación y desarrollo tecnológico;

---

<sup>88</sup> Ibid. pp 15-17. Ver nota anterior.

- b) el establecimiento de nuevos centros de investigación y desarrollo tecnológico, en particular dentro de las empresas; y
- c) la generación de nuevas capacidades tecnológicas para las empresas.

- Apoyar con recursos financieros las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de las empresas del país y establecer mecanismos transparentes y ágiles para la asignación de dichos recursos con una clara orientación de mercado, a fin de que respondan a la demanda del sector privado.
- Crear mecanismos apropiados para fomentar y ampliar la respuesta de los mercados financieros a la demanda de financiamiento para investigación y desarrollo tecnológico.
- Fomentar y crear las condiciones adecuadas para una cultura empresarial en la que las actividades de innovación y desarrollo tecnológico sean reconocidas como las bases de la competitividad de las empresas nacionales.

Entre otras acciones complementarias en materia de política tecnológica están:

- El mejoramiento cualitativo y cuantitativo de la oferta tecnológica mediante una selección cuidadosa y competitiva de los destinatarios de los apoyos financieros.

- El impulso a la manifestación de la demanda reprimida de tecnología ante la nueva oferta, a través de mayor información respecto a necesidades tecnológicas.
- Promover el uso de tecnologías en áreas que apoyen a la modernización tecnológica de la micro, pequeña y mediana empresa.
- Acelerar el ritmo de innovación de productos y difusión de procesos tecnológicos en la industria del país; desarrollar su capacidad de adaptación ante las cambiantes exigencias de los consumidores.
- Motivar la formación de recursos humanos en especialidades tecnológicas.
- Facilitar la desincorporación de centros de investigación y desarrollo tecnológico coordinados por el CONACYT, que hayan alcanzado suficiente madurez para pasar a ser parte de la infraestructura tecnológica del sector privado.
- La creación de redes de información tecnológica accesibles a todo el sector privado.

Bajo el esquema descrito en el inciso de este apartado, se establece en el marco del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000<sup>89</sup>, los objetivos y acciones que promoverá la política tecnológica del CONACYT.

---

<sup>89</sup> Poder Ejecutivo Federal/SEP: *Programa de Ciencia...* pp 45-54.



Cabe señalar, que la política tecnológica del CONACYT, a partir de 1995, se vincula de manera más estrecha con la política industrial que promueve la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Como resultado de lo anterior, a fin de continuar apoyando la modernización tecnológica de las empresas, las políticas y acciones que llevará a cabo la política tecnológica son:

Apoyar con medidas de carácter general a las empresas pequeñas y medianas, así como a algunas grandes que enfrentan dificultades ante la apertura y la desregulación.

El Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, contempla que se establezca un foro de coordinación entre el sector privado, centros de investigación y el gobierno, con el objeto de permitir que se amplíe el alcance de las acciones de la política tecnológica.

Con el mismo fin, se promoverán medidas propias de política industrial, tales como alianzas estratégicas e investigaciones conjuntas con empresas y centros de investigación del extranjero. De igual manera, se dará apoyo a los programas de desarrollo de proveedores que muestren su rentabilidad y su impacto en transferencia de tecnologías y elevación de la calidad.

Además, se apoyará a las empresas medianas y grandes para que cuenten con financiamiento que les permita crecer con mayor rapidez, elevar

sus capacidades tecnológicas y conservar las ventajas competitivas ya alcanzadas con sus propios recursos.

Para ello, se señala que se adecuará la normatividad y operación de los programas apoyados con fondos del CONACYT y del programa de Nacional Financiera, S. N. C. (NAFIN) en ayuda a la modernización tecnológica.

En este sentido y con el objeto de alcanzar un mejor funcionamiento, se establece que se estudiarán mecanismos para que los mercados nacionales de capital de riesgo y de crédito proporcionen en forma más amplia capital y crédito a las empresas privadas que decidan invertir en tecnología.

Con el mismo propósito, la política pública señala que se promoverá el uso adecuado de los estímulos fiscales existentes, y se estudiará la conveniencia de establecer incentivos adicionales para impulsar en las empresas el gasto en tecnología y en innovación.

También se estipula que se estimulará el interés y la capacidad empresarial para aprender nuevas tecnologías; perfeccionar su capacidad de diseño y creación de nuevos productos; y adaptarse con agilidad a los cambios del mercado.

Para lograrlo, se promoverá la creación de centros de apoyo a la competitividad, dirigidos por asociaciones de empresarios y/o instituciones académicas, cuyo principal objetivo consistirá en estimular entre las empresas

actitudes favorables frente al cambio tecnológico. En este sentido se señala, que se motivará la creación de una red de centros de normalización y metrología, para incrementar la calidad en las empresas.

Asimismo, se impulsará la vinculación entre la investigación orientada y las empresas, así como la participación de las universidades en la gestión tecnológica.

Para este fin, el CONACYT refiere que se integrarán comités conjuntos de investigadores académicos y de la industria, con el objeto de identificar temas de investigación con posibilidades de aplicación tecnológica y se enriquecerá la información sobre servicios tecnológicos que ofrecen los investigadores y las instituciones de investigación y educación superior.

A nivel macro, busca conjuntar esfuerzos tanto del sector privado, de las instituciones de educación superior y centros de investigación y/o desarrollo tecnológico, como de organismos especializados con capacidad para atender las necesidades del sector productivo, y del sector público como promotor y catalizador de estas labores.

También, busca conjuntar esfuerzos para que los diversos organismos públicos a los que les compete la modernización tecnológica adquieran el compromiso de apoyar al sector productivo de manera integral, ya sea para adquirir tecnología de vanguardia, o bien para lograr la innovación y el desarrollo de tecnología por parte del sector industrial del país.

Asimismo, a nivel micro, el CONACYT como se referirá en el siguiente apartado, crea una serie de programas que tienen como objetivo principal promover y apoyar la modernización tecnológica de la planta industrial, y lograr una mayor vinculación entre el sector productivo y el académico.

Estos mecanismos se basan en un enfoque integral que comprende esquemas ágiles y flexibles que buscan conjuntar los esfuerzos de todos los agentes involucrados en este proceso de modernización, mediante la aportación de recursos complementarios y/o capacidades de cada uno de ellos.

### **3.2 Instrumentos de apoyo de CONACYT para la modernización tecnológica de las empresas y la aportación del BID**

Con base en la política tecnológica del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 y del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, el CONACYT instrumenta conjuntamente con los sectores público, empresarial y las instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados, un Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica.

El CONACYT parte de un enfoque integral de apoyo a la modernización del sector productivo, dada la heterogeneidad en las empresas, que se basa en dos niveles:

A nivel macro, busca las bases estructurales para facilitar el cambio, al conjuntar esfuerzos de las diversas organizaciones y entidades que participan en el apoyo a la modernización tecnológica del país.

A nivel micro, diseña instrumentos específicos para atender de manera puntual y con un enfoque inductivo las necesidades de las empresas mexicanas.

Estos instrumentos específicos se articulan en un Programa Integral de Apoyo a la Modernización Tecnológica, con la finalidad de desarrollar un aparato productivo eficiente y competitivo a nivel nacional e internacional, así como para fomentar la cooperación, por un lado, entre las empresas y, por el otro, entre éstas y el sector académico.

De igual manera instrumenta una política de fomento a la inversión en innovación, desarrollo tecnológico e investigación y desarrollo por parte del sector productivo, con el propósito de incrementar los recursos humanos y financieros dedicados a las actividades de investigación y desarrollo.

Los instrumentos de financiamiento que plantea la política tecnológica del CONACYT, están dirigidos a las empresas con objeto de orientarlas y

apoyarlas para realizar conjuntamente con recursos económicos propios, proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Dichos instrumentos comprenden esquemas ágiles y flexibles que buscan conjuntar los esfuerzos de todos los agentes involucrados en el sistema de innovación e incluyen a las instituciones de educación superior, centros de investigación y/o desarrollo tecnológico, empresas privadas, así como a las instituciones financieras y entidades públicas, mediante la aportación de recursos complementarios y/o capacidades de cada uno de ellos.

Este programa integral abarca cuatro grandes apartados y tiene como objetivo propiciar una verdadera vinculación entre las demandas de las empresas y las actividades que desarrollan los centros de investigación en ciencia y tecnología, además de promover actividades de innovación tecnológica, adaptación, asimilación, desarrollo de las capacidades empresariales y mejoramiento de la calidad.

#### 1. Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, CONCERTEC.

El CONCERTEC se creó en 1992 con el fin de lograr el mejor aprovechamiento de los programas de impulso a la modernización tecnológica de la industria nacional por parte de los sectores privado, público y social. Está constituido por representantes del sector público, privado y

financiero, así como por los centros de desarrollo tecnológico y las instituciones de educación superior.

Este Comité tiene como sus funciones facilitar el enlace entre las empresas que requieren de tecnología y los centros de enseñanza y de investigación del país, además de propiciar el desarrollo de un esquema integral de financiamiento que cubra de manera ágil todas las etapas del proceso de modernización tecnológica, e intensificar la comunicación y la coordinación con las diversas instancias públicas que comparten responsabilidades y retos en este sector.

Cabe señalar que el Comité no se reúne desde mediados de 1993. A partir de la administración de Ernesto Zedillo Ponce de León, se crea la Comisión Intersecretarial de Política Industrial, integrada por los Secretarios de SECOFI, SHCP, SECODAM, STPS, además de los Directores Generales de NAFIN, S.N.C., BANCOMEXT y CONACYT.

Los objetivos de esta Comisión consisten en asegurar que los criterios de competitividad industrial tengan una prioridad ad-hoc en las estrategias de política económica; proponer medidas adicionales para promover la competitividad industrial; y el fomento a las exportaciones.

## 2. Programas para la Creación de Mercados de Información y Gestión Tecnológica.

Uno de los principales problemas del proceso de Modernización Tecnológica, es el de la información sobre tecnologías y capacidades disponibles en el país y sobre prácticas productivas de los competidores internacionales.

Para subsanar lo anterior, el CONACYT implementa instrumentos dirigidos a crear un mercado de información y de servicios de consultoría que permitan la identificación, fomento, difusión y vinculación de la información tecnológica, a través de bancos de datos de tecnología con los sectores productivos.

Con base en este interés, el CONACYT establece tres esquemas:

- a) Programa de Registro CONACYT de Consultores Tecnológicos (RCCT).

El RCCT es creado por el CONACYT en 1991, y tiene como función crear un mercado de expertos en las actividades relacionadas con la gestión, adaptación y evaluación de la innovación tecnológica. De igual manera, ofrece diversos apoyos para la constitución de empresas, bancos de datos y venta de información tecnológica.



b) Red Tecnológica Nacional.

Con el mismo objetivo y para fortalecer la infraestructura básica para la innovación, el CONACYT crea la Red Tecnológica Nacional, con el propósito de que la información tecnológica este al alcance de un mayor número de ofertantes y demandantes. Cabe mencionar que el Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC), perteneciente a los Sistemas de Centros, SEP-CONACYT, funge como nodo central de la citada red.

c) Red Nacional de Centros de Competitividad Empresarial (Crece).

Conjuntamente con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, esta Red de Centros fue creada en 1995, y está coordinada por dicha Secretaría, así como por la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT.

Estos Centros de Competitividad tienen como objetivo principal ayudar a grupos de empresas para que adquieran información para la actualización tecnológica, así como para que obtengan los conocimientos necesarios que les permitan adaptarse de manera continua a los cambios de mercado, productos y procesos que conlleva la globalización.

Este mecanismo trata de mostrar a los empresarios la conveniencia de mantener flexibilidad organizacional e información actualizada sobre los cambios que ocurren en su entorno competitivo.

Bajo este principio se están creando centros privados, autónomos y de administración empresarial, cuyo propósito es prestar servicios dirigidos a incrementar la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, a través de esquemas de calidad y productividad en procesos productivos.

En el desarrollo de esta Red Integral participan el sector empresarial, las instituciones educativas, la banca de desarrollo como Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y la banca comercial como BANCOMER y BANAMEX, para implementar un modelo de atención integral.

Está dirigida a asociaciones, cámaras industriales y a grupos de empresarios con el fin de formar un círculo integral para el diagnóstico, consulta y financiamiento, que conlleve a cambiar la actitud y la marginación tradicional de las empresas micro, pequeñas y medianas respecto a los canales institucionales para obtener los créditos que ofrecen las instituciones de crédito.

De su creación a 1997, se han creado 32 centros que comprenden todos los Estados de la República, y han proporcionado servicio a más de 5000 empresas<sup>90</sup>.

---

<sup>90</sup> Fuente: Red Nacional de Centros Regionales para la Competitividad Empresarial. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

### 3. Programas para la Vinculación de las Actividades Académicas y de Investigación con el Sector Productivo.

La creación de una cultura empresarial y tecnológica en el empresario mexicano y muy en especial de la industria micro, pequeña y mediana es fundamental para tener éxito en el proceso de modernización. Por ello, el CONACYT establece varios programas con el objetivo de apoyar la participación de instituciones de educación en proyectos de interés mutuo con empresas.

Los programas de vinculación involucran cuatro esquemas:

a) El Programa de Enlace Academia-Empresa (PREAEM).

Este Programa lo crea CONACYT en 1991, y tiene como objetivo promover alianzas estratégicas entre instituciones de educación superior, centros de investigación y/o desarrollo tecnológico públicos y privados con el sector productivo, para realizar conjuntamente proyectos de investigación y desarrollo experimental, así como capacitación tecnológica especializada.

Con este esquema se busca elevar el nivel académico y de investigación de los posgrados, formar recursos humanos de interés para el sector productivo y facilitar la interacción entre usuarios y productores de tecnología.

El PREAEM, se basa en el concepto de aportaciones complementarias y simultáneas, en este sentido el CONACYT aporta hasta el 50 por ciento del costo del proyecto y la inversión restante debe provenir de las empresas e instituciones participantes. En el anexo, se adjunta un tríptico de difusión (Anexo I).

Cabe señalar que los empresarios no reintegran el apoyo que les fue concedido por el CONACYT.

El total de proyectos apoyados por PREAEM a 1997, asciende a 161 proyectos.<sup>91</sup>

b) Programa de Vinculación Academia-Industria (PREAIN).

Fue creado en 1995 y tiene como objetivo establecer vínculos entre la academia y la industria que permitan aplicar conocimientos en forma práctica, mediante el apoyo de estancias sabáticas en dos modalidades: i) de académicos en la industria; ii) de empleados de la industria en instituciones académicas, para obtener grados.

El CONACYT financia este Programa bajo el esquema de recursos complementarios. Estas becas se otorgan en dos modalidades: i) Becas anuales del 50 por ciento, hasta un máximo de \$7,500 mensuales, por el CONACYT y el 50 por ciento restante lo aporta la empresa receptora; ii) El CONACYT financia el 50 por ciento del salario del empleado, hasta un

máximo de \$6,000 mensuales y la renovación anual se sujeta al desempeño de sus estudios.

En el PREAIN, igual que en el caso del Programa PREAEM, no requiere la empresa reintegrar los recursos al CONACYT.

A través de este Programa se han apoyado de 1995 a 1997 a 13 empresas y el mismo número de investigadores, que propusieron sus proyectos para ponerlos en marcha en las empresas.<sup>92</sup>

c) El Programa de Formación de Recursos Humanos en Disciplinas Tecnológicas e Ingenierías.

Su objetivo es contribuir a la formación de recursos humanos necesarios para lograr la modernización tecnológica del país y las empresas.

d) Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT).

Este Programa se inicia en 1991, con el propósito de promover la formación de nuevas empresas que desean desarrollar sistemas creativos de producción, o bien apoyar aquellas que no están capacitadas para efectuar desarrollo tecnológico en sus propias instalaciones; en ambos casos las empresas no cuentan con los recursos físicos, humanos o financieros para realizar dicha actividad.

---

<sup>91</sup> Fuente: PREAEM, Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica, CONACYT.

<sup>92</sup> Fuente: PREAIN, Dirección Adjunta de Investigación Científica, CONACYT.

Estos recursos son proporcionados por la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) como: albergue, gestión tecnológica, asesoría financiera, administración, mercados y capacitación empresarial.

Una Incubadora de Base Tecnológica es una organización en donde continuamente se desarrollan productos, servicios y/o soluciones técnicas con base en el uso y aplicación del conocimiento científico y tecnológico y cuyos ingresos como empresa provienen de la venta de los productos y servicios derivados de esta actividad.

A través de este esquema se apoya el desarrollo de nuevas empresas que posteriormente proveerán de productos a las grandes empresas, las cuales generalmente adquieren sus productos del extranjero.

El CONACYT considera que las incubadoras deben ser autofinanciables, por ello, sólo participa en el inicio de la operación de la misma con el 30 por ciento del monto total de la Incubadora, es decir con capital semilla, el cual se deposita en un fideicomiso y cuya recuperación debe darse en un lapso no mayor a 10 años. En el anexo, se adjunta un tríptico de difusión (Anexo II).

Desde la creación de este Programa, se han constituido 12 incubadoras de empresas que albergan a 160 empresas incubadas.<sup>93</sup>

---

<sup>93</sup> Fuente: PEIBT. Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica, CONACYT.

e) Sistemas de Centros SEP-CONACYT.

Desde febrero de 1992 este sistema de centros pasaron a ser coordinados por el CONACYT, a partir de las modificaciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Este sistema de centros se considera importante ya que reúne a todas las instituciones de investigación sectorizadas a la Secretaría de Educación Pública.

Entre sus principales objetivos están, el de contribuir al desarrollo y mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del país a través de la realización de investigación básica y aplicada bajo criterios de excelencia científica y tecnológica, la formación de recursos humanos altamente calificados y la vinculación eficaz con los sectores productivos.

El Sistema de Centros SEP-CONACYT, está constituido por 27 instituciones sedes y 33 subsedes, distribuidas en 22 estados de la República y el Distrito Federal<sup>94</sup> y en el actual contexto de la globalización colaboran en la articulación de la actividad científica y tecnológica del país con las corrientes mundiales del conocimiento y los avances tecnológicos, mediante diversas colaboraciones con instituciones de investigación y desarrollo tecnológico en todo el mundo.

Este sistema se considera importante por su contribución para la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, lo que permite tener un mejor conocimiento de la realidad y de los problemas regionales y locales en las distintas áreas de la investigación que se realizan en el país.

---

<sup>94</sup> Fuente: Coordinación de Centros SEP-CONACYT.

#### 4. Programas de Financiamiento a Proyectos para la Modernización Tecnológica de las Empresas.

Estos instrumentos buscan la creación y consolidación de centros de investigación y/o desarrollo tecnológico, así como de normalización y certificación para el control de calidad, con el fin de brindar servicio y apoyo a las capacidades estratégicas de la industria, además de lograr la innovación y transferencia de tecnológica en la etapa precomercial. Dichos programas tratan de utilizar mecanismos financieros adecuados a las necesidades de las empresas que desarrollan proyectos tecnológicos.

Los programas de financiamiento para la Modernización Tecnológica de las empresas involucran dos esquemas:

- a) Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas (FORCCYTEC).

En 1991 se crea el Fondo Presidencial denominado FORCCYTEC, el cual se constituye como Fideicomiso Público.

Dado que tiene la figura jurídica de Fideicomiso, el órgano máximo para la toma de decisiones para la operación del Programa, es el Comité Técnico, el cual esta integrado por funcionarios de la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



El FORCCYTEC tiene como propósito fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico en empresas interesadas en aprovechar la innovación para generar y consolidar ventajas competitivas y fomentar la creación de centros de investigación y/o desarrollo tecnológico privados, así como centros de Metrología y Normalización.

Asimismo, tiene como objetivo promover la asimilación, adaptación y difusión tecnológica, ya que estimula los mecanismos de transferencia de tecnología, con el fin de elevar la competitividad y productividad de las empresas.

La participación de CONACYT bajo este esquema es a través del concepto de recursos complementarios conjuntamente con empresas de una misma rama económica, cámara industrial como CANACINTRA, CONCAMIN, CANACO o sector.

Bajo este principio, el FORCCYTEC participa con el 50 por ciento del costo total del Centro en un período máximo de cinco años.

El 50 por ciento restante es aportado por el sector industrial, el cual pueden reintegrar al sexto año el total de la inversión, o a partir de ese año, durante un período de cinco años. En los dos casos la inversión que se reintegra es a valor real mediante la utilización del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). En el anexo, se adjunta un tríptico de difusión (Anexo III).

Concluido este período, los Centros pasan al sector privado. Es por esta razón que la administración de estos centros está a cargo de los empresarios, los cuales designan al personal directivo del mismo.

A través de este Programa se han constituido hasta 1997, 12 centros en varios sectores.<sup>95</sup>

b) Programa Conjunto CONACYT-NAFIN de Apoyo a la Modernización Tecnológica de la Industria (FIDETEC/PROMTEC).

Ante la falta de instrumentos financieros adecuados para apoyar a las empresas con capital de riesgo, el CONACYT y Nacional Financiera crean conjuntamente en 1991 el Programa CONACYT-NAFIN, con el propósito de desarrollar un esquema integral de financiamiento para cubrir todas las etapas del proceso de investigación y desarrollo tecnológico, en especial, la etapa precomercial<sup>96</sup>, por el alto riesgo que conlleva este tipo de proyectos.

Este esquema trata de evitar que la incertidumbre, el costo y el alto riesgo de este tipo de proyectos, propicie que las empresas orienten sus recursos a inversiones de mayor certidumbre y con rendimientos a corto plazo, es decir, que continúen comprando los paquetes tecnológicos en el extranjero.

---

<sup>95</sup> Fuente: FORCCYTEC. Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica, CONACYT.

<sup>96</sup> Etapa Precomercial: período que abarca la investigación, proyectos o diseño de productos, procesos o servicios nuevos, modificados o mejorados, que concluyen con la creación de un primer prototipo. También pueden incluir la formulación conceptual y diseño de productos, procesos o servicios alternativos y proyectos de demostración inicial o piloto.

CONACYT: *Documento Interno*.

Este Programa Conjunto está integrado, por una parte, por el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), para financiar la etapa precomercial de los proyectos, la cual comprende desde la generación de la idea hasta la construcción de prototipos, plantas pilotos, pruebas de campo a pequeña escala.

Por la otra, por el Programa de Desarrollo Tecnológico de NAFIN, para financiar la etapa de escalamiento industrial<sup>97</sup> y la etapa de comercialización<sup>98</sup> de los productos resultado de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que concluyen la etapa precomercial.

Para facilitar la canalización de recursos a las empresas, el CONACYT depositó los recursos del FIDETEC, en un fideicomiso privado en la fiduciaria de NAFIN.

Dado que este Programa tiene la figura Jurídica de Fideicomiso, el órgano máximo para la toma de decisiones para la operación del Programa FIDETEC, es el Comité Técnico.

Este Comité se integra por funcionarios de la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Confederación Nacional de Cámaras

---

<sup>97</sup> Etapa de Escalamiento: consiste en el proceso de escalamiento de la tecnología a nivel industrial y comercial, mediante reproducción, a esta escala, de las variables tecnológicas y su control. Ibid. Ver nota anterior.

<sup>98</sup> Etapa de Maduración o Comercial: comercialización de un producto en el mercado. Ibid. Ver nota 96.

Industriales (CONCAMIN), la Cámara de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), NAFIN y CONACYT.

El Programa FIDETEC tiene como propósito impulsar la inversión del sector productivo nacional en el desarrollo e implementación de proyectos que contengan características de innovación y desarrollo tecnológico de alto riesgo y que cuenten con mérito tecnológico y que contribuyan al mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas.

De igual forma, tiene la finalidad de crear un mercado tecnológico, en donde los agentes involucrados, empresarios, centros de investigación y/o desarrollo tecnológico, instituciones de educación superior, intermediarios financieros y el gobierno, demanden, ofrezcan, asimilen, produzcan y apoyen los desarrollos tecnológicos que requiere el país ante la apertura económica y la competitividad.

En sus inicios, el FIDETEC se concibió para que operara bajo el esquema de operación de NAFIN, a través de los intermediarios financieros para canalizar los créditos de los proyectos a las empresas, con el propósito de inducir tanto a los empresarios como a los mercados financieros para apoyar proyectos de alto riesgo tecnológico.

Así, el CONACYT participaba en este Programa bajo dos esquemas de financiamiento con una aportación de 1.5 millones de dólares, en su equivalente en moneda nacional, por empresa o proyecto:

- i) para la etapa precomercial, el FIDETEC aportaba mediante la canalización de créditos con garantías, hasta el 80 por ciento del costo total del proyecto más la garantía de requerirse, hasta el 100% al intermediario financiero. El 20% restante de los recursos lo aportaba el empresario;
  
- ii) en los proyectos financiados por NAFIN en la etapa de escalamiento y/o comercial, el FIDETEC aportaba la garantía complementaria al intermediario financiero. El FIDETEC podía ofrecer garantías hasta de un 70% para empresas grandes, 85% para las medianas y hasta el 100% para empresas micro y pequeñas.

Por tratarse de operaciones de crédito, el FIDETEC establecía tasas de interés acordes al porcentaje de garantías del apoyo en condiciones favorables de pago para el empresario. Así, el período de gracia del crédito se determinaba en un plazo equivalente al que había tomado desarrollar el proyecto y el esquema de amortización del crédito, se establecía, caso por caso, en función del plan de negocios que presentaba la empresa.

El CONACYT, dada las dificultades para que el sector financiero operara los créditos de FIDETEC, realizó acercamientos con los intermediarios financieros como BANCOMER, BANAMEX, Banco Unión, Banco del Centro, con el fin de promover la participación de éstos, por lo que se realizaron reuniones con la Asociación Mexicana de Bancos.

Pese a los esfuerzos de acercamiento del CONACYT con los intermediarios financieros para que aceptarán la intermediación de los créditos, el Programa FIDETEC no logró tener el impacto que se esperaba.

Así, la experiencia de operación del FIDETEC en su primer año de operación demostró, en completa correspondencia con la experiencia internacional, que existe un segmento de la demanda de financiamiento de empresas para realizar investigación y desarrollo tecnológico, en etapa precomercial, de resultados inciertos que no pueden ser atendidas por vías financieras convencionales; ni siquiera en muchos casos, por esquemas de inversión de riesgo, en los países desarrollados.

La única forma de atender ese segmento de la demanda en numerosos países, es mediante esquemas especiales de financiamiento que incluyen recursos internacionales, directamente operados por instituciones especializadas del Estado.

Este fue el caso de FIDETEC, que inicialmente no contemplaba financiamientos de crédito directo a las empresas, sino solamente operaciones de primer piso a través de entidades financieras privadas como BANCOMER, BANAMEX, uniones de crédito, entre otras y garantías parciales o totales a la banca de primer piso, por financiamientos que consideraban altamente riesgosos de investigación y desarrollo tecnológico.

Esto se debe a que el criterio de selección de las instituciones financieras, se basa en la capacidad que tienen las empresas para proveer de

garantías reales y de la capacidad de ésta y del proyecto para amortizar el crédito, por lo que el segmento de mercado atendido por estas instituciones es limitado, ya que sólo favorecen a las grandes empresas.

La acumulación de proyectos valiosos, que no pudieron ser financiados de otra manera, llevó al CONACYT a operar proyectos de manera directa por excepción, a través del programa FIDETEC. Este crédito directo está dirigido a empresas pequeñas innovadoras, mediante financiamientos especiales que pueden ser parcialmente condonados en caso de fracaso tecnológico, pero que exigen, en todo caso, un aporte financiero propio de las empresas.

Con el propósito de atender las necesidades de los proyectos presentados por la micro, pequeña y mediana empresa y para fomentar en éstas el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, conjuntamente con el CONACYT, inician en 1991 las negociaciones con el BID, con el objetivo de contratar una línea de crédito para apoyar el Programa Integral para la Modernización Tecnológica<sup>99</sup>.

El BID es una institución financiera internacional, creada el 30 de diciembre de 1959 en Washington, D. C., y ratificado el Convenio Constitutivo elaborado por la Organización de Estados Americanos (OEA), por 19 países de América Latina, el Caribe y los Estados Unidos de Norteamérica.

---

<sup>99</sup> Contrato de Préstamo No. 804/OC-ME. Resolución DE-264/93, del 19 de enero de 1994. Este Contrato de Préstamo fue suscrito entre el BID y NAFIN dentro del Programa de Ciencia y Tecnología para apoyar a la UNAM y al CONACYT. La línea de crédito total asciende a 150 millones de dólares de los Estados Unidos de América. El financiamiento para la UNAM consiste en un proyecto educativo para la formación de recursos humanos dentro del programa de la UNAM para el desarrollo científico y tecnológico de México.

El BID en 1997 cuenta con 46 países miembros. Veintiocho de ellos son miembros regionales de los países del continente americano y 18 miembros extrarregionales de los países de Europa, Asia y Medio Oriente. El Convenio Constitutivo del BID asegura al conjunto de países de América Latina y el Caribe la posición de accionistas mayoritarios.

La sede del BID está en Washington, D. C., y cuenta con oficinas en todos los países miembros latinoamericanos, así como en París y Tokio.

En cuanto a su organización, el BID está integrado principalmente por la Asamblea de Gobernadores, el Director Ejecutivo y un Cuerpo de Funcionarios, formado por personas procedentes de todos los países miembros, encabezados por el Presidente de Banco.

La máxima autoridad del BID es la Asamblea de Gobernadores, en la cual están representados todos los países miembros; sin embargo, esta Asamblea ha delegado muchos de sus poderes al Director Ejecutivo, que tiene la responsabilidad de dirigir las operaciones del Banco.

El BID tiene como objetivo fundamental contribuir a acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros de América Latina y el Caribe, por lo que el BID significa una respuesta a los países que por muchos años manifestaron su deseo de contar con un organismo de desarrollo que atendiera los problemas de la región.



Las funciones del BID consisten en promover la inversión de capitales públicos y privados para fines de desarrollo; utilizar su propio capital para el fortalecimiento del desarrollo de los países miembros, dando prioridad a los préstamos y operaciones de garantía que contribuyan más eficazmente a su desarrollo económico; colaborar con los sectores privados y con las instituciones nacionales e internacionales de crédito que tienen el propósito de otorgar capital de inversión.

Asimismo, estimular las inversiones privadas de proyectos, empresas y actividades que representen un aliento al desarrollo económico; cooperar con los países miembros a orientar su política de desarrollo hacia una mejor utilización de sus recursos, con la finalidad de promover el crecimiento ordenado de su economía; y proporcionar asistencia técnica para la preparación, financiamiento y ejecución de planes y proyectos, que incluyan el estudio de prioridades y la formulación de propuestas sobre proyectos específicos.

El BID fomenta en los países miembros de la región la implementación de estrategias de desarrollo en diversos aspectos y especialmente el orientado al desarrollo tecnológico.

Entre sus mecanismos operativos de financiamiento, orienta y facilita recursos para las actividades de asistencia técnica, recursos humanos y la promoción de la pequeña empresa, dirigidos fundamentalmente a la capacitación para el desarrollo, mediante el fortalecimiento de las capacidades científicas, técnica y de recursos humanos; así como al desarrollo de

innovaciones para que la micro y pequeñas empresas nacionales accedan a los mecanismos de préstamos financieros, redescuento y mercado bancario, entre otros beneficios.

Dentro de este esquema, el BID promueve la creación de Fondos de Desarrollo Tecnológico en sus países miembros, para otorgarles el financiamiento necesario para su puesta en ejecución.

Entre los países de la región que se han visto favorecidos por el BID, al canalizar Fondos de Desarrollo Tecnológico están entre otros, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Uruguay, Venezuela y en México a través del Programa Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), perteneciente al CONACYT.

El financiamiento del BID al CONACYT para apoyar el Programa FIDETEC, asciende a 26 millones 770 mil dólares de los Estados Unidos de América a cuatro años y tiene como objetivo promover la innovación tecnológica en las empresas micro, pequeñas y medianas, mediante el financiamiento directo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en etapa precomercial, con el propósito de contribuir a elevar la capacidad científica y tecnológica de México, ante la apertura de la economía y los nuevos conceptos de competitividad del mercado.

Con el fin de institucionalizar la ventanilla de créditos directos del Programa FIDETEC, el BID y el CONACYT crean el Programa de

Modernización Tecnológica de la Industria (PROMTEC), el cual está financiado con la línea de crédito internacional del BID.

La línea de crédito del BID forma parte de la ejecución de la política científica y tecnológica del Gobierno Mexicano, para complementar otros esfuerzos financiados con recursos nacionales e internacionales, en dos ámbitos esenciales para el desarrollo del país que son la modernización tecnológica de las empresas y la formación de recursos humanos.

Así, el Programa FIDETEC/PROMTEC tienen como objetivo fundamental contribuir al proceso de modernización e innovación tecnológica nacional, mediante el desarrollo tecnológico y la investigación tecnológica<sup>100</sup> en empresas del sector productivo mexicano.

FIDETEC/PROMTEC se basan en el concepto de aportaciones complementarias y simultáneas. Estos instrumentos aportan por proyecto hasta 1.5 millones de dólares, en su equivalente en moneda nacional.

A raíz del préstamo del BID y las adecuaciones al Programa FIDETEC en 1996, las modalidades de financiamiento son las siguientes:

Crédito directo: Se apoya a través del Programa PROMTEC y por excepción a través del Programa FIDETEC. Estos programas participan hasta

---

<sup>100</sup> Investigación Tecnológica: (llamada tradicionalmente investigación aplicada y desarrollo experimental) actividad orientada a la generación de nuevo conocimiento (técnico) que pueda ser aplicado directamente a la producción y distribución de bienes y servicios; puede conducir a una invención, una innovación o una mejora (una aplicación menor).

Eduardo Martínez: *Ciencia, tecnología...*, p. 517.

con el 80% del costo total del proyecto. El empresario debe aportar por lo menos el 20% restante y una garantía de 1 a 1.

Programa de garantías: En el caso de un proyecto de alto riesgo y mérito tecnológico, que cuente con la aprobación de un banco de primer piso, el FIDETEC comparte el riesgo del crédito, con un esquema de garantías complementarias.

Riesgo compartido: El FIDETEC aporta recursos financieros de la manera directa hasta por el 50% de los requerimientos para la realización de proyectos que impliquen innovación y desarrollo tecnológico. Las ganancias o eventuales pérdidas del éxito o fracaso del proyecto se comparten en una proporción que fijan con anterioridad el empresario y el FIDETEC.

En los tres casos, el empresario reintegra el crédito a valor de Unidades de Inversión (UDI), en un plazo no mayor a 10 años. En el anexo, se adjunta un tríptico de difusión (Anexo IV).

El CONACYT a través del Programa FIDETEC/PROMTEC, ha apoyado alrededor de 80 empresas micro, pequeñas, medianas y grandes.<sup>101</sup>

Se puede decir, que la política tecnológica en México parte de un modelo que promueve la competitividad de las empresas, los estándares internacionales, la asociación del sector académico con el empresarial en materia tecnológica y la formación de recursos humanos de calidad, así como el impulso de una cultura de innovación.

---

<sup>101</sup> Fuente: FIDETEC/PROMTEC, Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica, CONACYT.

Asimismo, parte de la situación de desigualdad por la que atraviesa el sector productivo mexicano, por lo que considera imperativo el aprovechamiento por parte de las empresas de las capacidades científicas y tecnológicas del sector académico, para que este sector cubra las demandas que requiere la producción.

Por tanto, la formación y la incorporación de recursos humanos hacia las actividades que contemplan los programas dirigidos a vincular a la academia con la empresa y las tareas de innovación tecnológica, tienen una importancia estratégica ante las oportunidades y retos que ofrece la actual coyuntura de cambio que enfrentan las empresas, así como para las universidades de interactuar con la producción.

Sin embargo, a finales de la década de los noventas, no se ha logrado consolidar una verdadera vinculación del sector productivo con el académico, y ésto queda constatado en una Encuesta de Vinculación Academia - Empresa, realizada por CONACYT y ANUIES en 1997,<sup>102</sup> dice:

En nuestro país la vinculación es un fenómeno relativamente nuevo y que aún no ha alcanzado la difusión y extensión deseables.

La encuesta revela que en el presente, la mayor parte de los proyectos de vinculación se relacionan más con la formación de recursos humanos y el fortalecimiento de las capacidades de docencia e investigación de las universidades, que con el desarrollo y transferencia de tecnología para las empresas.

---

<sup>102</sup> SEP/CONACYT: *México Indicadores de...1996*, pp 79-80.

Respecto a la escasa innovación que realizan el sector productivo, en 1996 el CONACYT aplicó la “Encuesta Piloto de Innovación en el Sector Manufacturero del área Metropolitana de la Ciudad de México 1996” (EPISEM),<sup>103</sup> entre los resultados dice:

...la encuesta mostró que, aparentemente, existe una notable tendencia hacia la innovación que se refleja en una elevada intención a innovar en un futuro próximo.

...los principales factores que obstaculizan la innovación son los siguientes: incertidumbre sobre la perspectiva económica; insuficiente información, tanto de mercados, como de tecnologías; la existencia de obstáculos legales, fiscales o ambientales y escasez de oportunidades tecnológicas.

Por otra parte, a través de estos instrumentos de apoyo a la modernización tecnológica de las empresas, el CONACYT trata de subsanar las limitaciones principales al financiamiento de la innovación como plazos inadecuados del financiamiento disponible en las entidades financieras; garantías excesivas que exigen las entidades financieras a los empresarios; y la falta de incentivos adecuados para realizar proyectos de alto riesgo.

Asimismo, trata de subsanar la falta de capacidad y cultura tecnológica; economías de bajo ahorro y escasez de capital que orientan la inversión y el financiamiento a proyectos de alta rentabilidad en el corto plazo, con bajo riesgo; y la inexperiencia y ausencia de capacidades tecnoeconómicas para ofrecer financiamientos adecuados a la innovación tecnológica.

---

<sup>103</sup> Ibid. pp 74-75. Ver nota anterior.

Sin embargo, estas expectativas no se han alcanzado, pese a que el sector público financia buena parte del desarrollo científico y tecnológico, no ha logrado incrementar la participación del sector productivo, el cual en 1995 invirtió sólo el 17.6% del PIB. Esta situación también se refleja, en el escaso número de proyectos que se han apoyado a través del Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica, por tanto las empresas de menor tamaño continúan con un acentuado retraso científico y tecnológico.

Aunado a lo anterior, pese a que los créditos canalizados a través de los Programas FIDETEC/PROMTEC y FORCCYTEC, se dan de manera directa y no necesariamente por los intermediarios financieros, y de que cuentan con condiciones de crédito más accesibles a los otorgados por la banca comercial y NAFIN, éstos aún continúan siendo gravosos para las empresas de menor tamaño, ya que en la mayoría de los casos, no cuentan con la garantía 1 a 1 solicitada por estos programas.

No obstante se puede decir, que el financiamiento internacional del BID y los esquemas de financiamiento del CONACYT, traerán beneficios para que el sector productivo mexicano adquiera una cultura tecnológica y empresarial, ya que el desarrollo tecnológico a nivel internacional se considera como una fuente de aumento de la productividad, así como determinante para la competitividad de las empresas en mercados internacionales.

Por tanto, pese a la creación de estos instrumentos de apoyo para el sector productivo, éstos no cuentan actualmente con las condiciones ni

incentivos necesarios para crear un ambiente adecuado para que las empresas utilicen estos mecanismos para facilitar la entrada en nuevos mercados y/o actualicen de manera rápida sus productos y servicios dentro de los mercados existentes o para que introduzcan nuevos procesos centrales o rediseñen los procesos actuales.

Así como para que adquieran la capacidad para definir, implementar y mantener los cambios al reestructurar su organización e incorporen tecnologías actualizadas que requieren para su competitividad; implementen cambios sustanciales de comportamiento, valores y cultura y competencias profesionales; y desarrollen una cultura dinámica para enfrentar futuras amenazas y oportunidades competitivas.

En consecuencia, en este contexto de políticas tecnológicas, la estrategia de la modernización tecnológica no ha logrado crear las condiciones e incentivos para que las empresas productivas se integren a los procesos mundiales de cambio tecnológico, así como para que hagan de la innovación tecnológica un elemento central de su estrategia para competir con ventajas en el cambiante contexto de las nuevas tecnologías y la economía globalizada.

Con estos esquemas de financiamiento, el Gobierno Federal a través del CONACYT, pese a que financia gran parte de las actividades científicas y tecnológicas de las empresas, con el fin entre otros, de subsanar el atraso científico y tecnológico, y de aprovechar las economías de escala y eliminar las deficiencias del mercado financiero para apoyar al sector productivo



mexicano en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, no ha alcanzado aún la autodeterminación tecnológica<sup>104</sup> del país y las empresas.

---

<sup>104</sup> Autodeterminación Tecnológica: capacidad que tiene un país para decidir sobre las tecnologías que debe desarrollar, cuáles importar y cuáles negociar.  
Miriam Weissberg: *Glosario de...*, p. 4.

## CONCLUSIONES

Las nuevas condiciones en las que se está desarrollando la economía mundial, los nuevos modelos de innovación tecnológica y los cambios y tendencias de carácter general que está experimentando la ciencia y la tecnología y su nuevo papel en la economía, son todos aquellos factores que, en su conjunto, han dado lugar a la evolución de los modelos de los Sistemas de Ciencia y Tecnología y a la actual concepción de la política científica y tecnológica como instrumento fundamental para la consecución de objetivos en materia de competitividad.

Esto cumple con los objetivos y comprueba en alguna medida la hipótesis de la presente tesis, ya que, en efecto, a partir de la globalización económica, la apertura comercial y la importancia de la tecnología para la competitividad en los mercados, el gobierno mexicano trató de plasmar, mediante enunciados en sus Programas de Gobierno, las medidas necesarias para combatir el rezago en materia de ciencia y tecnología y alcanzar la modernización tecnológica; lo cual no se ha logrado ni una estabilidad económica del país.

En la presente década de los noventas, es comúnmente aceptado que el desarrollo económico y el bienestar social de una determinada sociedad se encuentre íntimamente relacionada con su competitividad industrial y consecuentemente, con su capacidad de innovación, la cual sólo podrá desarrollarse adecuadamente si se dispone de una política científica y tecnológica activa.

Por tanto, la ciencia y la tecnología se han convertido en muchos países en una necesidad prioritaria en el marco de las políticas económicas, con objeto de lograr la competitividad tecnológica que requiere el proceso irreversible de globalización económica, que compromete a todas y a cada una de las naciones; aún más allá de la voluntad o de la decisión de sus gobernantes respecto al deseo o resistencia de participar del proceso de globalización.

Existen tres situaciones a nivel internacional que han motivado cambios en la economía internacional que propicia el surgimiento de mercados globalizados y a reconocer a la innovación como determinante para la competitividad.

La primera, como consecuencia de una crisis a nivel internacional en los años setentas, causada entre otros factores por los energéticos, surge una revolución en la estructura económica mundial por la competencia de los mercados, en la que la competitividad emerge como producto de la disminución de barreras al comercio exterior.

Una segunda es la revolución productiva en los procesos productivos o de fabricación, que lleva a que las ventajas comparativas y competitivas se basen en los avances tecnológicos y en el aprovechamiento del conocimiento de manera productiva. En este contexto, la sobrevivencia de las empresas depende de su capacidad para modernizarse tanto en procesos productivos como de organización y realizar innovaciones, adaptaciones o mejoras tecnológicas de manera continua.

Esta razón induce al sector productivo a participar en ámbitos que antes correspondían únicamente al Estado y a reconocer la estrategia de nuevos y mejores productos, así como la diferenciación de productos como base de la competitividad para su éxito.

La tercera es la existencia de una revolución científica y tecnológica, en la que las actualizaciones desarrolladas en campos como la informática, telecomunicaciones, procesos productivos y administrativos, llevan al surgimiento de las nuevas tecnologías. Así, el impacto de estas innovaciones en la economía internacional convierten a la tecnología en una herramienta fundamental para la competitividad económica.

El conjunto de todos estos factores han convertido al mundo en un engranaje económico internacional que da como resultado la globalización de la economía, que ha provocado un mundo sin fronteras en el cual los capitales y los conocimientos fluyen rápidamente con el uso de las nuevas tecnologías.

Estos acontecimientos a nivel mundial han obligado a México y a otros países en desarrollo a reestructurar la política gubernamental y a modernizarse para integrarse a los mercados internacionales, así como a diseñar mecanismos con el fin de orientar y fortalecer al sector productivo para hacer frente a la globalización.

De igual manera, se puede decir que estos hechos han llevado a los gobiernos y al sector productivo a generar una nueva actitud para invertir en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

De los años cuarentas a mediados de los ochentas México vivió una etapa de desarrollo industrial hacia dentro protegida por el Estado en donde éste decidía qué áreas industriales desarrollar.

A principios de los setentas, como ya se mencionó, se presenta a nivel mundial una crisis sobre todo de los energéticos que lleva a los países a una economía globalizadora que incluye la apertura comercial e industrial.

No es sino hasta mediados de los ochentas que México participa de esta globalización con su adhesión al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), enfrentándose al hecho de que por ese proteccionismo al sector industrial existente en las décadas anteriores su producción frente a los mercados internacionales no es competitiva.

Es así que a partir de los noventas, el gobierno mexicano empieza a introducir medidas de modernización tecnológica para tratar de superar el

rezago científico y tecnológico que enfrentaba el país y la industria mexicana, dado que la apertura comercial se dio de manera acelerada y sin mecanismos de defensa hacia el sector industrial nacional frente a mercados internacionales.

Con Carlos Salinas de Gortari, se agudizan los desafíos para el país y las empresas con la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá.

Con la política de Carlos Salinas de Gortari, se inicia un modelo modernizador que se basa en un concepto de corte neoliberal de economía de mercado; este modelo seguido por Ernesto Zedillo Ponce de León, se caracteriza porque persigue una inserción distinta y creciente en los mercados internacionales, a través de la apertura de la economía, la inversión extranjera y la menor participación estatal en las actividades productivas del país.

La apertura económica y el imperativo de hacer partícipe a la economía de México de las tendencias de los acelerados cambios tecnológicos y globalización de los mercados, constituyeron en gran medida las pautas para modificar las estrategias y los apoyos a la industria.

Así, no es sino hasta los noventas que en México se empieza a considerar a la tecnología como factor determinante del desarrollo industrial y como consecuencia, del desarrollo económico. Se puede decir que en la presente década se aprecia un cambio de política en las instituciones encargadas del diseño de instrumentos para favorecer el desarrollo industrial

de México, en el cual se reconoce el papel importante que juegan la micro, pequeña y mediana empresa en el proceso de modernización del país.

En los Planes Nacionales de Desarrollo del Gobierno de Carlos Salinas de Gortari y posteriormente de Ernesto Zedillo Ponce de León se aprecia en el contexto de la política económica, la importancia que tiene la política científica y tecnológica, y en ésta a la política tecnológica como instrumento indispensable para la modernización tecnológica de las empresas.

La política tecnológica tiene como principal objetivo que la investigación y el desarrollo tecnológico, conlleven a innovar los procesos del sector productivo, para mejorar la calidad y costos de sus productos, o para generar nuevos bienes y servicios.

En este contexto de políticas tecnológicas, la estrategia de la modernización tecnológica consiste en crear las condiciones e incentivos para que las empresas productivas, en especial las micro, pequeñas y medianas, se integren a los procesos mundiales de cambio tecnológico, a través de la actualización de sus equipos y tecnologías, así como para que mediante la cultura empresarial hagan de la innovación tecnológica un elemento central de su estrategia y compitan con ventajas en el cambiante contexto de las nuevas tecnologías y la economía globalizada.

Lo anterior tiene como resultado un Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, ejecutado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que entre otros aspectos propone un Programa de Apoyo Integral para la



Modernización Tecnológica, cuyos instrumentos de apoyo propicien corregir el rezago tecnológico que actualmente enfrentan la micro, pequeña y mediana empresas, dado que en México en la etapa de proteccionismo, las empresas no tuvieron la necesidad de llevar a cabo investigación y desarrollo tecnológico, ante la inexistencia de una competencia interna y la falta de instrumentos de política científica y tecnológica eficaces.

A fin de hacer frente a esta situación de competencia tecnológica dirigida a conquistar mercados, durante esta década de los noventas, las políticas públicas han tratado de encauzarse, entre otros caminos, a cubrir las carencias existentes en infraestructura científica y tecnológica, así como a corregir las deficientes vinculaciones entre la investigación, el desarrollo tecnológico, la producción y el sector productivo con la academia. Esto se da a causa de la falta de tradición tanto en instituciones educativas como en empresas hacia este campo.

En este sentido, el CONACYT considera importante la creación del Programa de Apoyo Integral para la Modernización Tecnológica, que intenta coadyuvar al mejoramiento de la capacidad tecnológica nacional y alentar al sector productivo, en especial a la micro, pequeña y mediana empresa para participar en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, además de que propicia la formación de recursos humanos en sectores vinculados a las actividades industriales, así como a la adquisición y perfeccionamiento de tecnologías modernas.

De igual manera, ha tratado de contribuir a combatir una de las principales dificultades que frenan la modernización y la innovación tecnológica, que consiste en la falta de recursos adecuados para la realización de los proyectos por parte de las empresas de menor tamaño, en este sentido ha llevado a cabo acciones para otorgar financiamientos con la modalidad de aportaciones complementarias y créditos directos a los empresarios. Asimismo, dado que los recursos con los que cuenta el Gobierno Federal resultan insuficientes, se recurrió a financiamientos internacionales entre los que se encuentran los del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que contribuyen a lograr un mayor desarrollo tecnológico nacional.

A este respecto, se puede decir, que pese a la línea de crédito con el BID no se ha incrementado significativamente la inversión en ciencia y tecnología, sin embargo, este financiamiento ha permitido el diseño y puesta en marcha de políticas y nuevos mecanismos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica para fortalecer al sector productivo mexicano.

A través de los instrumentos de apoyo a la modernización tecnológica de las empresas, el CONACYT ha implementado acciones que conllevan al cofinanciamiento público y privado para subsanar las limitaciones principales al financiamiento de la innovación como plazos inadecuados del financiamiento disponible en las entidades financieras; garantías excesivas que exigen estas entidades a los empresarios, y la falta de incentivos adecuados para realizar proyectos de alto riesgo tecnológico.

Así, durante los últimos ocho años, tanto el Ejecutivo Federal como el CONACYT han tratado de adoptar un enfoque sistemático para abordar el problema científico y tecnológico, por lo que han llevado a cabo acciones en todo el sector público para renovar el marco institucional, estimular las actividades de investigación y desarrollo y fomentar la innovación tecnológica, la transferencia de tecnologías y la cooperación entre instituciones de educación superior y la industria.

Además, las políticas gubernamentales se han dirigido a actualizar el marco legal y regulatorio en materia de derechos de propiedad industrial, así como en materia de metrología y normalización para proteger al empresario mexicano. Estas acciones son importantes para fortalecer el sistema nacional de investigación e innovación, que permitirá hacer frente a la competencia internacional.

Si bien como parte de estas políticas, el CONACYT, en congruencia con las políticas gubernamentales, ha llevado a cabo acciones para promover una cultura tecnológica, mediante el compromiso de todos los actores involucrados, como los gobiernos federal y estatales, cámaras y asociaciones industriales, sector privado, sector educativo y sector financiero para lograr la competitividad del país ante la globalización de la economía, éstas no han tenido el éxito que se esperaba.

Se puede decir, que pese a los logros que se han mencionado en cuanto a un cambio de actitud del Gobierno Mexicano para considerar la importancia de la ciencia y la tecnología para la competitividad del país, las expectativas

del Gobierno Federal y del CONACYT, plasmadas en los lineamientos de los programas de gobierno y sectoriales e implementadas a través de los programas de fomento a la investigación y desarrollo tecnológico, no se han cumplido por diversas razones, entre estas están:

- El gasto destinado a la Ciencia y la Tecnología, en lugar de incrementarse se ha visto disminuido, en la estimación de 1996 asciende a 0.33% del PIB, en comparación con el 0.41% alcanzado en 1994. No obstante que ésta disminución sea consecuencia de la crisis económica del país iniciada a finales de 1994.
- Del 0.33% del PIB, la industria mexicana aportó el 17.6%, comparado con las aportaciones de Estados Unidos 59.9%, Italia 49.9%. Entre otros, esto demuestra que una gran parte del gasto en investigación y desarrollo corresponde al sector público y confirma, el rezago del país en el rubro tecnológico y sobre todo de la micro, pequeña y mediana empresas;

Además de lo anterior, también se demuestra que pese a que el Gobierno Mexicano no ha generado las condiciones necesarias tanto fiscales y financieras que propicien que el sector industrial invierta más en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, éste tampoco se ha interesado por invertir en éstas actividades.

- No se ha logrado consolidar una verdadera cultura tecnológica, de innovación y empresarial del sector productivo, en especial el de menor tamaño, se hace evidente, en la escasa vinculación del sector académico

con el empresarial, en la demanda de los recursos destinados a través de los instrumentos del CONACYT y en los servicios ofrecidos por los Centros de Competitividad de SECOFI.

No obstante, que la escasa demanda de créditos para los programas de FIDETEC/PROMTEC y FORCCYTEC, puedan atribuirse a la crisis financiera del país iniciada a finales de 1994, ya que los créditos que habían sido blandos y posibles de enfrentar para las empresas de menor tamaño, con la crisis se volvieron impagables dada las altas tasas de interés, además de las garantías 1 a 1 solicitadas al empresarios sobre el monto solicitado.

Se ha concluido, que pese a que el sector empresarial debe invertir en actividades de investigación y desarrollo tecnológico para la sobrevivencia en los mercados nacionales e internacionales, es necesario que el Gobierno Federal cree los instrumentos adecuados de crédito que incluyan tasas de interés acordes con el riesgo inherente que conllevan este tipo de proyectos, por lo menos en las primeras etapas de investigación tecnológica.

Por ello, y después de hacer en esta tesis un análisis de la situación, se considera necesario que el Gobierno Mexicano, pese a la situación económica por la que atraviesa el país, continúe apoyando con recursos complementarios y con políticas económicas, fiscales, industriales y científico tecnológicas para crear una actitud dinámica en estos agentes económicos, con el propósito de reducir la distancia que separa a la industria nacional de los competidores extranjeros y para que se conviertan en factores activos de la modernización tecnológica y de la integración económica, que exige el actual contexto internacional.

De lo contrario, el país continuará en el subdesarrollo o corriendo el riesgo de continuar siendo un abastecedor de materias primas y de mano de obra barata para la industria transnacional o bien ser un país maquilador dedicado a la elaboración y ensamblado de partes para la industria manufacturera, sin intervenir en el proceso de diseño dada la escasa capacidad del sector productivo, en especial de la micro, pequeña y mediana empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

## 1. Bibliográficas

ARREDONDO, Galván, Víctor Martiniano (coord.), *La Educación Superior y su Relación con el Sector Productivo: Problemas de Formación de Recursos Humanos para el Desarrollo Tecnológico y Alternativas de Solución*, SECOFI/ANUIES, México, 1992.

CADENA, Gustavo, Arturo Castaños, Fernando Machado, José Luis Solleiro, Mario Weissbluth, *Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica*, UNAM/CONACYT, Gemika, México, 1986.

CALVO, Thomas y Bernardo Méndez Lugo (coord.), *Micro y Pequeña Empresa en México: Frente a la Globalización*, Centro de Estudios Mexicanos y Centros Americanos, México, 1995.

CENTRO de Análisis Macroeconómico, *Perspectivas de la Economía Mexicana*, 3er. Trimestre de 1994.

CONACYT, *México Ciencia y Tecnología en el Umbral del Siglo XXI*, CONACYT, México, 1994.

\_\_\_\_\_, Ma. Teresa Márquez, *10 Años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, CONACYT, México, 1982.

CORONA, Treviño, Leonel (coord.), *Cien Empresas Innovadoras en México*, UNAM, México, 1997.

CYTED/ Sebastián, Jesús y Fernanda Suárez, *Financiamiento Sostenido para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Iberoamérica*, Cartagena de Indias Colombia, 1994, España, 1995.

DE la Garza Toledo, Enrique, *Reestructuración y Polarización Industrial en México, Siglo XXI*, México, 1984.

DOSI, Giovanni, Keith Pavitt y Luc Soete, *La Economía del Cambio Técnico y el Comercio Internacional*, SECOFI/CONACYT/Miguel Ángel Porrúa, México, 1993.



DRISCOLL, Bárbara y Mónica Cambrill (coords.), *El Tratado de Libre Comercio. Entre el Viejo y el Nuevo Orden*, UNAM, México, 1992.

ECO, Humberto, *Cómo se Hace una Tesis*, GEDISA Representaciones Editoriales, S. A., México, 1977.

ESPINOSA Villareal, Oscar, *El Impulso a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*, FCE, México, 1993.

FCPyS/Instituto de Investigaciones Sociales, *Organizaciones Empresariales Mexicanas. Banco de Datos*, UNAM Cuadernos No. 8, México, 1994.

FCPS/UNAM, *Análisis y Evaluación de la Política Exterior de Carlos Salinas de Gortari*, en Relaciones Internacionales, FCPS/UNAM, México, no. 62, abril-junio de 1994.

GARCÍA, Salord, Susana y Ma. Josefa Santos Corral, *Los Círculos de Calidad: Experiencias en la Empresa Mexicana*, UNAM/CONACYT, Serie Estudios 8, México, 1987.

GIRAL, José, Sergio González, *Tecnología Apropriada*, Alhambra Mexicana, México, 1980.

GOULD, Bei, Giacomo, *Vinculación Universidad - Sector Productivo: Una Reflexión sobre la Planeación y Operación de Programas de Vinculación*, ANUIES/UABC, Colección de la Biblioteca de la Educación Superior, México, 1997.

INTERNATIONAL Council for Educational Development, *La Dinámica Internacional del fin del Siglo XX*, en Relaciones Internacionales, FCPS/UNAM, México, no. 64, octubre-diciembre de 1994.

MARTÍNEZ, Eduardo (editor), *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas*, CEPAL-ILPES/UNESCO/ONU/CYTED, Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

\_\_\_\_\_, *Glosario de Planificación Científica y Tecnológica*, UNESCO/Organismos Regionales de Ciencia y Tecnología (ORCYT), 1986.

MICHELI, Jordy (comp.), *Tecnología y Modernización Económica*, UAM-X/CONACYT, México, 1993.

MULÁS del Pozo, Pablo (coord.), *Aspectos Tecnológicos de la Modernización Industrial de México*, Academia de la Investigación Científica, Academia Nacional de Ingeniería, FCE, México, 1995.

NAFIN/INEGI, *La Micro, Pequeña y Mediana Industria. Principales Características*, Biblioteca de la micro, pequeña industria, núm. 7, México, 1993.

NAFIN/FLACSO, *Red de Apoyos Públicos y Privados Hacia la Competitividad de la PYMES*, NAFIN, México, 1995.

OCDE, *Políticas Nacionales de la Ciencia y la Tecnología*, México, París, México, 1995.

\_\_\_\_\_, *Las Pequeñas y Medianas Empresas: Tecnología y Competitividad*, París, 1993.

ORO, Luis, A. y Jesús Sebastián, *Los Sistemas de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica*, Los Libros de Fundesco, Madrid, 1992.

OROZCO, José, Luis, Consuelo Dávila (Comps.), *Breviario Político de la Globalización*, FONTAMARA/FCPyS/UNAM, México, 1997.

PÉREZ, Lizaur, Marisol, Arturo Castaños, José Antonio Esteva (comps.), *Articulación Tecnológica y Productiva*, UNAM, México, 1986.

PRESIDENCIA de la República, *Crónica del Gobierno de Carlos Salinas de Gortari 1988-1994: Síntesis e Índice Temático*, Unidad de la Crónica Presidencial/FCE, México, 1994.

PROGRMA Bolívar, *Foro Bolívar de la Empresa Latinoamericana. Una Reflexión sobre las PYME*, ENEDE, C. A. Latinoamérica, 1996.

PUGA, Cristina, *Empresas Pequeñas, Medianas y Micro. Problemas de Organización y Representación*, en Cuadernos del Proyecto Organizaciones Empresariales en México, No.3, UNAM, México, 1992.

\_\_\_\_\_, *México: Empresarios y Poder*, FCPS/UNAM/Miguel Ángel Porrúa, México, 1993.

\_\_\_\_\_, *Organizaciones Empresariales y Tratado de Libre Comercio*, en Cuadernos del Proyecto Organizaciones Empresariales en México, No. 7, FCPS/IIS/UNAM, México, 1993.

\_\_\_\_\_, Ricardo Tirado, *Los Empresarios Mexicanos Ayer y Hoy*; UNAM/UAM/CONECOSO/El Caballito, México, 1992.

\_\_\_\_\_, David Torres, *México la Modernización Contradictoria*, Alhambra Mexicana, México, 1995.

\_\_\_\_\_, y Jacqueline Peschard, Teresita Castro, *Hacia la Sociología*, Alhambra Mexicana, sexta reimpresión, México, 1996.

RIORDAN, Roett (comp.), *La Liberalización Económica y Política de México*. Siglo XXI, México, 1993.

SHCP, *La Planeación del Desarrollo en la Década de los Noventa. Antología de la Planeación en México*, FCE, México, 1993.

SRE/Weissberg, Miriam, *Glosario de la Cooperación Técnica Internacional*, Instituto Matías Romero de Estudios Diplomáticos/SRE, México, 1983.

TIRADO, Ricardo (coord.), *Los Empresarios Ante la Globalización*, Cámara de Diputados/UNAM, México, 1994.

## 2. Hemerográficas

BANCOMEXT, *Comercio Internacional: Retos y Oportunidades para la Empresa*, Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

CONACYT, *Ciencia y Desarrollo*, Núm. 58, México, 1984.

## 3. Documentos

ANTIGA, Nedelia y Guillermo Tenorio, *Guía para Elaborar Diseños de Investigación Científica*, FCPS/UNAM.

FONEI, *Desarrollo Tecnológico una Posibilidad de Alcance para su Empresa*. (Documento Interno).

BID, *Reunión Anual 1997 en Barcelona España.*

\_\_\_\_\_, NAFIN, *Contrato de Préstamo entre el BID y NAFIN: Programa de Ciencia y Tecnología*, Préstamo No. 804/OC-ME, Resolución DE-264/93, 19 de enero de 1994.

\_\_\_\_\_, *Contrato de Garantía entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el BID: Préstamo a NAFIN. S.N.C., (Programa de Ciencia y Tecnología)*, Préstamo No. 804/OC-ME, Resolución DE-264/93, 19 de enero de 1994.

CONSEJO Consultivo de Ciencias/Elizondo Alarcón Jorge, *Las Políticas de Ciencia y Tecnología*, CCC, México, 1994.

CONACYT, *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976*, CONACYT, México, 1976.

\_\_\_\_\_, *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982*, CONACYT, México, 1978.

\_\_\_\_\_, SPP, *Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, SPP/CONACYT, México, 1990.

\_\_\_\_\_, SEP, *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*, SEP/CONACYT, México, 1995.

\_\_\_\_\_, *CONACYT Informa 1989*, CONACYT, México, 1990.

\_\_\_\_\_, *Informe Bianual 1991-1992*, SPP/CONACYT, México, 1992.

\_\_\_\_\_, *Simposio de la Ciencia y la Tecnología en la Planeación del Desarrollo*, CONACYT, México, 1981.

\_\_\_\_\_, *Documentos Internos 1995 y 1996*.

NAFIN, *Convenio de Derivación de Fondos que celebran NAFIN. S.N.C., el Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos y CONACYT*, en relación con el Préstamo 804/OC-ME, 31 de mayo de 1994.

PODER EJECUTIVO FEDERAL, *Plan Nacional de Desarrollo: Informe de Ejecución 1996*.

SEP/CONACYT, *México Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*, México, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995 y 1996.

SHCP, *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*.

SILVA, Mario, *Diccionario de Ciencia Política y Administración Pública*, INAP, México.

SPP, *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*.

\_\_\_, *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*.

## GLOSARIO

## **Actividades de Ciencia y Tecnología**

Son las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Las actividades científicas y tecnológicas se dividen en tres categorías básicamente:

- a. Investigación y desarrollo experimental.
- b. Educación y enseñanza científica y técnica.
- c. Servicio científicos y tecnológicos.

### **a. Investigación y desarrollo experimental (IDE)**

Trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el caudal de conocimientos-inclusive el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de estos conocimientos para idear nuevas aplicaciones. Se divide, a su vez, en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

#### *Investigación básica*

Trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación inmediata.

#### *Investigación aplicada*

Investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico, determinado y específico.

#### *Desarrollo experimental*

Trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica, dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios, a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios y hacia el mejoramiento sustancial de los ya producidos e instalados.

### **b. Educación y enseñanza científica y técnica (EECyT)**

Se refiere a todas las actividades de educación y enseñanza de nivel superior no universitario especializado, de educación y enseñanza de nivel superior que conduzcan a la obtención de un título universitario, estudios de posgrado, capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros.

### **c. Servicios científicos y tecnológicos (SCyT)**

Son todas las actividades relacionadas con la investigación y desarrollo experimental que contribuyen a la generación, difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Los SCyT pueden ser clasificados como sigue:

- i. Los servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los centros de congresos científicos, los bancos de datos y los servicios de tratamiento de la información.
- ii. Los servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.).
- iii. Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología.
- iv. Los levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos: observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y las fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y de las aguas, y el control y la vigilancia corrientes de los niveles de radioactividad.
- v. La prospección y las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales.
- vi. Recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos, en recabar estadísticas corrientes, por ejemplo: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales, etc.
- vii. Ensayos, normalización, metrología y control de calidad, trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis, el control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos, mediante el empleo de métodos conocidos, junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medida.
- viii. Trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión.
- ix. Actividades relativas a las patentes y licencias: trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos.

Fuente: OCDE, Frascati Manual, 1993.

### **Actualización Tecnológica**

Se refiere a la adopción de tecnologías y conocimientos de punta.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Adaptación Tecnológica**

Se refiere a la modificación de una tecnología desarrollada originalmente para ser utilizada bajo ciertas condiciones, de manera tal que pueda aplicarse en un proceso o producto similar, pero bajo distintas condiciones de operación.

Fuente: CONACYT, 1995.



### **Adquisición de Tecnología**

El término adquisición o compra se refiere a la obtención, mediante un pago específico, de los conocimientos necesarios para la producción de un bien o servicio en poder de un tercero. El proceso se divide en selección, negociación, compra y adaptación.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Asimilación Tecnológica**

Es un proceso de aprovechamiento racional y sistemático del conocimiento, por medio del cual, el que tiene una tecnología profundiza en ese conocimiento, incrementando notablemente su avance en la curva de aprendizaje respecto al tiempo; también se conceptualiza como un proceso por el cual se alcanza una comprensión cabal de una tecnología que permita, además de su utilización en las actividades productivas, la realización de acciones como:

- i) Su reproducción, adaptación y mejoramiento
- ii) La extensión de su aplicación a nuevas áreas problema
- iii) Su explicación y transmisión cabal a terceros
- iv) El llevar a cabo desarrollos propios a partir de la capacidad adquirida

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Asistencia Técnica**

Es la capacidad de asesorar y capacitar al personal de las empresas en la resolución de sus problemas técnicos a lo largo de las diferentes fases de su proceso productivo.

Fuente: CONACYT, 1995.

Asistencia Técnica: 1. Es la actividad dedicada especialmente a asesorar, capacitar a las empresas en sus problemas técnicos. También se le conoce como consultoría técnica. 2. Corriente o flujo continuo de instrucciones, directivas o consejos suministrados, en la medida en que son requeridos para la conducción y operación de un proceso determinado.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Aumento de producción**

Son los beneficios provenientes de desarrollar procesos para tener una mayor producción.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Autodeterminación Tecnológica**

Capacidad que tiene un país para decidir sobre las tecnologías que debe desarrollar, cuáles importar y cuáles negociar.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Bienes**

Bien es todo producto tangible y materia. Puede ser fungible, no fungible o intermedio.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Bienes de Consumo**

Producto que, al usarse o consumirse, satisfacen las necesidades del ser humano.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Bienes de Capital**

Se componen del equipo mecánico y eléctrico usado en las industrias de producción básica, como equipo productivo para la fabricación de bienes de consumo y otros bienes de producción.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Cambio Tecnológico**

Un avance en la tecnología, un incremento en el conocimiento técnico o en el conjunto disponible de técnicas; un cambio en la tecnología misma, en un sentido estricto. El cambio tecnológico es un cambio dentro de las relaciones técnicas de producción; es un concepto más restringido que el de progreso tecnológico (q.v.). El cambio tecnológico es un proceso estrechamente relacionado con la investigación tecnológica, invención, innovación y difusión (p.v.).

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Capacidad Competitiva**

Posibilidad que tiene un país de participar exitosamente con sus productos en los mercados internacionales.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Capacidad Instalada**

Comprende la maquinaria, equipo, terreno y todos los elementos necesarios para la producción industrial con que cuenta un país. En el campo de la ciencia y la tecnología se entiende como la organización institucional, así como los laboratorios y el equipo necesarios para llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional". México, 1983.

### **Capacitación o Formación de Recursos Humanos**

Conjunto de actividades diseñadas y ejecutadas con el objeto de proporcionar la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes de los recursos humanos, que contribuyan al aumento de la efectividad organizacional de una institución o empresa.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional". México, 1983.

### **Caracterización Tecnológica**

Consiste en identificar plenamente el tipo de tecnología requerida, definir su complejidad técnica, e identificar los aspectos que contribuyen su valor esencial.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Cartera o Portafolio de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico**

Es un conjunto de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico asociado a oportunidades de inversión. Este concepto permite examinar la importancia de los proyectos, no en forma individual, sino como parte de un sistema total y de acuerdo con los objetivos, políticas y estrategias tecnológicas de una empresa.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico**

Organismo que realiza una o varias de las siguientes actividades: a) investigación aplicada y desarrollo tecnologías precompetitivas, b) introducción y adaptación de tecnología, c) ingeniería inversa y mejora de las capacidades en los productos y procesos del sector industrial - entre estas actividades se incluyen las actividades de metrología y de control de calidad, y d) apoyo a la industria en consultas técnicas y de servicio de ingeniería.

Fuente: CONACYT, 1995.

## **Ciencia y Tecnología**

### **Ciencia**

Sistema organizado de conocimientos referidos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Fuente: Martínez, Eduardo, "Glosario de Planificación Científica y Tecnológica", UNESCO/Organismos Regionales de Ciencia y Tecnología (ORCYT), 1986.

Ciencia: Actividad mediante la cual el ser humano produce conocimientos, explicaciones o predicciones acerca de algunos fenómenos, empleando generalmente la observación y la experimentación.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional". México, 1983.

### **Tecnología**

Es el conjunto organizado de conocimientos aplicados para alcanzar un objetivo específico, generalmente el de producir y distribuir un bien o servicio.

Fuente: Giral, José, Sergio González. "Tecnología Apropriada". Alhambra Mexicana, 1980.

Tecnología: La actividad puramente científica está orientada a satisfacer una curiosidad, a resolver las dudas acerca de cuáles son y cómo están organizadas las leyes de la naturaleza, en tanto que la actividad puramente tecnológica está orientada a producir bienes y servicios de utilidad económica y social.

La ciencia y la tecnología tienen algo en común: son formas organizadas de conocimientos. Si embargo, son conocimientos organizados para fines distintos, en el caso de la ciencia, para saber por qué. En el caso de la tecnología, si bien el por qué es útil y muchas veces imprescindible para continuar evolucionando, su característica conceptual consiste en saber cómo.

El cuerpo de ideas llamada ciencia consiste en un conocimiento racional, sistemático, exacto y verificable; el conocimiento tecnológico no requiere de estos atributos, en tanto nos permita producir bienes y servicios en forma confiable y cumpliendo con determinados prerrequisitos sociales y económicos.

En sus formas extremas, ambas actividades son distintas en cuanto a sus motivaciones básicas, su estructura de valores, y el tipo de personal que se dedica a ellas.

Con base en lo anterior, la ciencia y tecnología resultan indispensables para el desarrollo integral de una nación.

Fuente: Cadena, Gustavo, Arturo Castaños, Fernando Machado, José Luis Solleiro, Mario Waissbluth, "Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica", UNAM/CONACYT, Gemika, 1986.

Tecnología: Es el conjunto de conocimientos indispensables para realizar las operaciones necesarias para la transformación de insumos en productos, el uso de los mismos o la prestación de servicios.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

Tecnología: Es la sistematización de los conocimientos y prácticas aplicables a cualquier actividad y más comúnmente a los procesos industriales. Dichos conocimientos se integran con el propósito de alcanzar un objetivo, y son probados en su aplicación.

La tecnología es el resultado de la necesidad de poder aplicar eficientemente las técnicas, no basándose en reglas empíricas, sino por medio de un análisis encaminado a la solución más óptima de un problema.

La generación de tecnología es dependiente de la inversión y la producción. Tecnología significa el mejor método disponible para obtener un fin determinado.

Conocimiento aplicado en la fabricación de bienes y en suministro de servicios. El conocimiento aplicado toma forma en los equipos y en los bienes y servicios que producen.

Los procedimientos e instrucciones de instalaciones y producción de un proceso y su equipo, toman forma escrita, lo mismo que el diseño, especificaciones e información complementaria del producto o servicio.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Clasificación de Empresas o Industrias**

Clasificación establecida por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

#### **Microindustria**

Empresas que ocupen hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas anuales no rebasen el equivalente a \$900,000.00.

#### **Industria Pequeña**

Empresas que ocupen de 16 a 100 personas y el valor de sus ventas netas anuales no rebasen el equivalente a \$9'000,000.00.

#### **Industria Mediana**

Empresas que ocupen de 101 a 250 personas y el valor de sus ventas netas anuales no rebasen el equivalente a \$20'000,000.00.

#### **Industria Grande**

Empresas que ocupen más de 251 personas y el valor de sus ventas netas anuales rebasen el equivalente a \$20'000,000.00.

Fuente: Diario Oficial de la Federación del viernes 3 de diciembre de 1993.

### **Colaboración Científica y Técnica**

Término que en algunos países se aplica a la cooperación científica y técnica internacional. (*Ver cooperación científica y tecnológica internacional*).

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Comercialización de Tecnología**

Compra y venta de tecnología completa o de cada una de sus partes.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Competitividad**

La capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales con una elevación paralela del nivel de vida de la población.

Fuente: Micheli, Jordy (compilador), "Tecnología y Modernización Económica", UAM-X, 1993.

Competitividad: Capacidad de una empresa para sostener y expandir su participación en el mercado. Lo que es importante para la competitividad (y la productividad) no es la cantidad de investigación tecnológica sino la capacidad de enmarcar los desarrollos tecnológicos (innovaciones, progreso técnico) dentro de una estrategia de la empresa.

Fuente: Martínez, Eduardo. "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Competitividad de una economía**

Dependerá de su capacidad para mantener la distancia frente a la mejor práctica, lo que implica la capacidad de identificar, imitar y adaptar nueva "funciones de producción" más que para eliminar ineficiencias estáticas.

Otra definición es, una economía es competitiva en la producción de una mercancía determinada cuando consigue, por lo menos, igualar los patrones de eficiencia vigentes en el resto del mundo en cuanto a utilización de recursos y calidad del bien.

Fuente: Micheli, Jordy (compilador), "Tecnología y Modernización Económica", UAM-X, 1993.

### **Componente Internacional**

Recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto de investigación y desarrollo (IDE), de los cuales no se dispone en el país y se obtienen a través de la cooperación científica y tecnológica internacional.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Consortio Tecnológico**

Está integrado por empresas, con el propósito de realizar investigación o prestar servicios tecnológicos, tales como análisis, control de calidad, metrología u otros; las empresas asociadas aportan recursos de manera equitativa para cubrir los gastos de operación, y tienen como contraprestación el derecho de emplear los resultados generados y la posibilidad de encomendar proyectos de su interés.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Complejidad Técnica de una Tecnología o Complejidad Tecnológica**

Es el nivel de conocimiento y experiencia necesaria para la fabricación de un producto o para la producción de un servicio. Está relacionada con la capacidad técnica de la empresa y da una medida del nivel de autosuficiencia tecnológica de la misma.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Conocimiento Técnico (Know-how)**

Es el conjunto de conocimientos, producto de la investigación, experiencia o empirismo cuya utilización permite producir un bien o servicio.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Conocimiento Técnico no Patentado (Know-how)**

En general se definen como los conocimientos, experiencias y aptitudes profesionales necesarios para fabricar uno o más productos; este término también engloba el conjunto de conocimientos y experiencias no patentables, poseídos por una persona o una organización y relacionados con uno o con todos los elementos que componen un sistema productivo.

El Know-how comprende básicamente documentación en la forma de métodos específicos de diseño, fórmulas y correlaciones, planos y manuales. Como no está patentado, el know-how se incluye en los contratos para obtener alguna protección de tipo legal. Esta forma tecnológica es muy utilizada en la operación de plantas y de diseño básico de servicios auxiliares, entre otros.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Cooperación Científica y Tecnológica Internacional**

Intercambio de conocimientos científicos y técnicos entre países, organismos o grupos de países pertenecientes a diferentes regiones geográficas. También se le conoce como cooperación técnica internacional.

La cooperación científica y tecnológica internacional se caracteriza por:

- Acciones que los participantes definen en un plano de igualdad.
- Aportación de recursos de todas las partes.
- Beneficios de intereses mutuos.
- Sin afán de lucro.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Copia Tecnológica**

Es la reproducción fiel de un producto o proceso original a partir de: i) el producto o prototipo. ii) la ingeniería básica. iii) la ingeniería de detalle o iv) el manual de operación del proceso.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Contrato de Transferencia de Tecnología**

Es un convenio o acuerdo celebrado por el oferente de la tecnología (denominado licenciante), y el usuario de la misma (denominado licenciatario), en el cual el primero otorga al segundo una licencia o autorización para utilizar y explotar comercialmente el conjunto de conocimientos que constituyen la tecnología. El contrato recibe el nombre de transferencia de tecnología porque su firma se asocia a la transferencia de la tecnología del licenciante al sistema productivo del licenciatario.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Cultura**

Edward Tylor define que la cultura o civilización es todo complejo que incluye creencias, arte, moral, ley, costumbres y cualquier otra capacidad y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad.

Bronislaw Malonowski, señala que además de las ideas la cultura comprende los hábitos y los valores, los artefactos heredados y los procesos técnicos y que la organización social no puede ser entendida sino como una parte de la cultura.

De acuerdo con el análisis funcional en el estudio de la cultura, es preciso tener en cuenta cuatro aspectos:

1. **Función.** Es el rol de una institución, la cual surge a partir de las necesidades de la especie, dentro del sistema total de la cultura.
2. **Teoría de las necesidades,** toda cultura debe satisfacer las necesidades del sistema biológico.



3. Problemas universales. En todas las culturas hay necesidades biológicas y universales; problemas universales (comer, protegerse del frío, del sol).
4. Vinculación de los diversos tipos de respuesta cultural (economía, legal, educativa, científica, mágica, religiosa) al sistema de necesidades biológicas.

En esta perspectiva, tanto la antropología como la sociología consideran, en términos generales, que la cultura es el conjunto de actividades y productos tanto materiales como espirituales que distinguen a una sociedad de otra.

La cultura abarca así una gama de muy amplia y variada de elementos de la vida y la interacción humanas que se refiere tanto a su existencia material (artefactos para comer, desarrollo tecnológico, medios de comunicación, etc.) como no material (religión, valores, costumbres, ideologías, etc.).

Fuente: Puga, Cristina, Jaqueline Peschard y Teresita Castro, "Hacia la Sociología", Alhambra Mexicana, Sexta Reimpresión, México, 1996.

### **Cultura Empresarial**

El nuevo entorno exige un cambio de actitud en los empresarios para que las empresas modernicen su configuración organizacional y hagan más eficientes los procesos de las empresas en cuanto a sus sistemas de compra, producción, comercialización y financiamiento, entre otros.

Fuente: SPP/CONACYT, "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994".

### **Cultura Tecnológica**

Se refiere a la asimilación eficiente de tecnologías modernas del extranjero, y de desarrollo de las capacidades de innovación e investigación por parte del sector productivo.

Fuente: CONACYT, 1991.

### **Curva de Aprendizaje**

Es el aumento de productividad debida al conocimiento que se va adquiriendo, derivado de la experiencia asociada a la aplicación cotidiana de una tecnología.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Dependencia Tecnológica**

Es aquella que existe en los países que importan el grueso de la tecnología que usan. El sector productivo de estos países se vería paralizado si se cortara bruscamente el flujo de tecnología, lo cual causaría dificultades para que siguiera funcionando en niveles similares de productividad en el corto y mediano plazo.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Desarrollo**

Proceso de transformación de la sociedad caracterizado por una expansión de su capacidad productiva, la elevación de los promedios de productividad por trabajador y de ingreso por persona, cambios en la estructura de clases y grupos y en la organización social, transformaciones culturales y de valores y cambios en las estructuras políticas y de poder, todo lo cual conduce a una elevación de los niveles de vida.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Desarrollo Tecnológico**

Es toda actividad cuyo propósito es una mejora en la tecnología. El impacto de estos trabajos puede ser contrastado a través del ahorro de energía, materias primas, mano de obra, capital (equipos sencillos más eficientes) y por el incremento de la productividad.

También, las actividades de desarrollo tecnológico de una empresa, la adquisición y transferencia de tecnología, la asimilación, mejora, innovación y la venta de tecnología encaminadas a lograr la competitividad de la misma.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Diagnóstico Tecnológico**

Consiste en establecer la posición relativa de la tecnología de una empresa, con respecto a sus competidores nacionales e internacionales; esta información es indispensable para establecer metas realistas y congruentes para los proyectos a realizar.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Diferenciación de Productos**

Intento de crear diferencias entre productos de naturaleza semejante (marca, diseño, presentación, publicidad).

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Eficiencia/Eficacia/Efectividad**

Eficiencia: optimización de los recursos utilizados para la obtención de los resultados previstos (logro de los objetivos predefinidos).

Eficacia: contribución de los resultados obtenidos al cumplimiento de objetivos globales (de la sociedad); relevancia, pertinencia, validez o utilidad socioeconómica de los resultados (objetivos predefinidos).

Efectividad: generación sistemática de resultados consistentes integrando la eficacia y la eficiencia.

Fuente: Martínez, Eduardo. "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Empresa de Base Tecnológica (EBT)**

En términos generales, es una organización en donde continuamente se desarrollan productos, servicios y/o soluciones técnicas con base en el uso y aplicación del conocimiento científico y tecnológico avanzado, y cuyo ingreso se deriva de esta actividad. Por lo tanto, una EBT emplea un número mayor de personal técnico altamente calificado, quienes además de colaborar en la empresa son los principales socios de la misma.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Empresa Multinacional**

Sociedad industrial o mercantil en la que participan varios países como socios para conseguir beneficios económicos y sociales.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Empresa Transnacional**

Es aquella que tiene actividades productivas o subsidiarias de producción en otros países. También se le conoce como corporación multinacional.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Especialización**

La posibilidad de producir y exportar aquello en lo que somos más capaces, e importar aquello que de producirse internamente, sería más caro (todo suponiendo además, calidades iguales y cantidades similares).

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa", Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

### **Estrategia de Modernización y Desarrollo Tecnológico**

Término que comprende tanto el uso adecuado de tecnologías generadas en otras partes del mundo como la innovación y el desarrollo tecnológico propias o adaptadas, para desarrollar activamente nuevos procesos y productos que permitan ampliar y asegurar mercados internacionales y conservar los nacionales.

Fuente: SPP/CONACYT, "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994".

### **Estudios de Factibilidad Técnico-Económica**

Estos estudios analizan las alternativas tecnológicas de mercado y financieras relacionadas con un proyecto de inversión, a fin de determinar la combinación de ellas que permita llevar a cabo exitosamente dicha inversión.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Etapa de Inicio o Innovación**

Comprende desde la generación de la idea; la evaluación técnica, el análisis de factibilidad técnica y comercial; la investigación y desarrollo técnico y el análisis de mercado del proceso o producto.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Etapa de Escalamiento**

Consiste en el proceso de escalamiento de la tecnología a nivel industrial y comercial, mediante la reproducción, a esta escala, de las variables tecnológicas y su control.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Etapa de Maduración o Comercial**

Comercialización de un producto en el mercado.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Etapa de Prueba**

Se refiere a la etapa de construcción de prototipos y plantas pilotos, así como el proceso de producción preliminar orientada a realizar pruebas de mercado.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Etapas Precomercial**

Periodo que abarca la investigación, proyecto o diseño de productos, procesos o servicios nuevos, modificados o mejorados, que concluye con la creación de un primer prototipo.

También puede incluir la formulación conceptual y diseño de productos, procesos o servicios alternativos y proyectos de demostración inicial o piloto.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Evaluación Tecnológica**

Es el análisis de los resultados obtenidos de la implantación de una tecnología específica y la comparación de dicha tecnología con la de la competencia, para establecer su posición relativa a valorar cualitativa y cuantitativamente el desempeño del programa de desarrollo tecnológico establecido en la empresa.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Extensionismo Tecnológico**

Es la acción de propagar las actividades de fomento y apoyo al desarrollo tecnológico que realiza una institución o empresa y de documentar profundamente los problemas y requerimientos técnicos de empresas a las cuales se les presta el servicio, proponiendo alternativas concretas de solución que incorporan las modalidades de fomento y apoyo que ofrecen las empresas o instituciones extensionistas.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Gasto Federal en Ciencia y Tecnología**

Son las erogaciones que por concepto de ciencia y tecnología realizan las Secretarías de Estado, el Departamento del Distrito Federal, 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 funciones.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Generación de Procesos**

Comprende la innovación tecnológica, el desarrollo a nivel piloto de nuevos sistemas, procesos de producción o ingeniería de proceso; desarrollo de procesos a nivel laboratorio basados en ingeniería de producción; mejoras de procesos existentes que impliquen ventajas técnicas y económicas; desarrollo de nuevos procesos de producción que tengan un mercado potencial.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Generación de Productos**

Comprende el diseño de componentes específicos, maquinaria y equipo, sistemas integrados con componentes de origen nacional o extranjero o productos de consumo, nuevos o innovadores.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Generación de Servicios**

Comprende el mejoramiento de técnicas e instrumentos para la prestación de servicios basados en capacidades científico-tecnológicas.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Gestión Tecnológica (Administración de la Tecnología)**

Es el proceso que consiste en el desarrollo de actividades de planeación, organización, ejecución, control y evaluación enfocadas al producto, proceso, equipo e instalaciones, y a la producción (incluyendo los aspectos de adquisición y transferencia de tecnología, asimilación, adaptación, mejora, innovación y venta).

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Glogalización**

Algunos autores se refieren al proceso de cambio como la "globalización" para subrayar la nueva interdependencia económica y política que existe entre todos los países, el término se queda corto respecto de la revolución productiva, técnica, cultural y política que abarca hoy a todo el planeta y cuyos alcances y consecuencias apenas empezamos a advertir. En lo económico, se caracteriza por la conformación de un mercado global por una nueva división internacional del trabajo, en la cual juegan un papel fundamental las grandes empresas multinacionales que distribuyen mundialmente las diferentes etapas de producción.

Fuente: Puga Espinosa, Cristina, David Torres Mejía, "México: La Modernización Contradictoria", Alhambra Mexicana, México, 1995.

### **Ingeniería**

Refinación del conocimiento captado en la experimentación industrial y comercial hasta lograr su explotación masiva y la difusión tecnológica.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Industrialización**

Proceso de fomento a las industrias de un país con el objeto de incrementar su planta productiva.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

Industrialización: Proceso conducente al modo de producción capitalista, predominante sobre el feudalismo, basado en la división y especialización del trabajo, desarrollo de las fuerzas productivas, y avances en la tecnología, habilidades y productividad; generalmente empezando en las ramas de la industria ligera, y relacionado con una expansión del mercado y el comercio. Representa un cambio fundamental en la estructura de la economía (reubicación desde la agricultura).

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Información Tecnológica**

Se refiere a la información técnica que se requiere para la producción de un bien o servicio que la sociedad demanda. De la habilidad con que las empresas adquieran y manejen dicha información, dependerá en gran parte el mantener su posición competitiva.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Infraestructura Científica y Tecnológica**

Es el conjunto de instituciones y personas que producen el conocimiento científico y tecnológico. Puede decirse que es el "sector productivo" del área de la ciencia y la tecnología

La Decisión 84 del Pacto Andino dice que la infraestructura está formada por el conjunto de conocimientos que son utilizados en la producción, las personas capacitadas para dominar dichos conocimientos y utilizarlos en las actividades productivas, y la organización indispensable para conectar los centros de generación y asimilación de conocimientos con las empresas y percibas que las utilicen.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Instrumentos de Política Tecnológica**

Es el conjunto de mecanismos creados, directa o indirectamente, por el gobierno federal, para promover el desarrollo de la tecnología en el país. A través de estos instrumentos se operativizan los planes y programas estatales para el desarrollo tecnológico de la estructura productiva.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Integración Científica y Tecnológica**

Es el proceso de vinculación de las infraestructuras científico-tecnológicas de los sectores productivos y de los países miembros de una determinada comunidad en todo lo relacionado con la oferta y la demanda de tecnología, así como la política científica y tecnológica.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Integración Económica**

Es un proceso a través del cual dos o más países se unen con objeto de formar un mercado más amplio que les garantice un mayor aprovechamiento de las economías de escala y lograr niveles más adecuados de eficiencia para competir en los mercados internacionales.

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa", Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

### **Innovación**

Es todo aquel cambio significativo de una tecnología que logra imponerse en el mercado o que llega a emplearse en forma generalizada por la sociedad. El término abarca toda mejora sustancial de un producto o proceso de producción o todo nuevo producto (innovación de producto) o proceso para fabricarlo (innovación de proceso) que llega al mercado y que disminuye costos o modifica las pautas de producción.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Innovación radical**

Se refiere al avance extraordinario en el campo tecnológico.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Innovación incremental**

Se refiere al cambio tecnológico que abarca mejoras sustanciales a producción y procesos.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Interdependencia Tecnológica**

Es la que se da entre países que necesitan el comercio exterior para lograr un espectro tecnológico moderno en todos los sectores productivos. Se verían afectados seriamente si por alguna razón se suspendiera la importación de tecnologías, pero poseen una infraestructura científico-tecnológica suficientemente desarrollada como para funcionar autárquicamente a mediano plazo.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.



### **Inversión Extranjera**

Inversiones públicas y privadas situadas en el exterior y objeto de acuerdos internacionales de carácter bilateral y multilateral.

Fuente: Weissberg, Miriam. "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Investigación Científica**

(Llamada tradicionalmente investigación básica o fundamental) actividad orientada a generar nuevo conocimiento sistemático (científico), innovaciones en el campo de la ciencia y sin aplicación práctica inmediata a la producción o distribución de bienes y servicios; no tiene una relevancia perceptible para las técnicas (q.v.). Sin embargo, la investigación científica puede tener una función explícita en la generación de ideas y metodologías de aplicación inmediata. Eventualmente, puede resultar en un "descubrimiento científico".

Fuente: Martínez, Eduardo. "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Investigación y Desarrollo (I&D) (R&D)**

Término internacional para investigaciones puras y aplicadas (de signadas con la letra I), así como trabajos de desarrollo experimental tendientes a la utilización de las investigaciones en la producción (designadas con la letra D), en las estadísticas internacionales I&D o R&D representan un índice del potencial científico y del nivel de desarrollo científico y técnico.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Investigación Tecnológica**

La serie de trabajos orientados al conocimiento tecnológico de un sistema de producción, con el objeto de hacerlo producir cada vez con mayor eficiencia.

Fuente: CONACYT, 1995.

Investigación Tecnológica (llamada tradicionalmente investigación aplicada y desarrollo experimental) actividad orientada a la generación de nuevo conocimiento (técnico) que pueda ser aplicado directamente a la producción y distribución de bienes y servicios; puede conducir a una invención, una innovación o una mejora (una aplicación menor).

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Marca**

Señal o distintivo que le fabricante pone a los productos de su industria y cuyo uso le pertenece exclusivamente.

Es un signo visible, protegido por un derecho exclusivo concedido en virtud de la ley, que sirve para distinguir las mercancías de una empresa de las de otra empresa. sin embargo, no es tan completa como la que disfruta el titular de la patente, porque la protección se aplica solamente en los mercados nacionales en los que el propietario de la marca no solamente registra, sino utiliza esa marca por si mismo o por conducto de otros.

Desde 1883 es objeto de protección jurídica, bajo la tutela de la Unión Internacional de Defensa de la Propiedad Industrial.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Modelo Modernizador**

Para el caso de México, modelo inspirado en buena medida en las ideas de Milton Friedman, parte del principio de que las reglas del mercado libre son las mejores para regular la economía, lo cual supone cuando menos dos cambios fundamentales: a) la reducción de la participación del Estado en la economía (lo cual conlleva una mayor responsabilidad económica de los inversionistas privados) y b) la apertura del país hacia los mercados internacionales.

Fuente: Puga Espinosa, Cristina, David Torres Mejía, "México: La Modernización Contradictoria", Alhambra Mexicana, México, 1995.

### **Modernización**

Adecuación de las estructuras estatales y de gobierno a las necesidades del nuevo modelo de desarrollo económico mundial conocido como la globalización económica.

Fuente: Rodríguez Araujo, Octavio, REV IAPEM.

### **Modernización Económica**

En lo económico, la modernización se define como un proceso mediante el cual la organización económica se hace más racional y eficiente, es decir, más productiva y donde las metas que se persiguen corresponden con los medios utilizados.

Fuente: Puga, Cristina, Jacqueline Peschard y Teresita Castro, "Hacia la Sociología", Alhambra Mexicana, Sexta Reimpresión, México, 1996.

### **Modernización Tecnológica**

Crear las condiciones e incentivos que impulsen a las unidades productivas que configuran la economía mexicana a integrarse a los procesos mundiales de cambio tecnológico, y a hacer de la innovación tecnológica un elemento central de su estrategia para competir con ventajas en el cambiante contexto de la nueva economía global.

Fuente: SPP/CONACYT. "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994".

### **Neoliberalismo**

Los principios del neoliberalismo suponen una reducción importante de la actividad económica estatal.

Fuente: Puga Espinosa, Cristina, David Torres Mejía, "México: La Modernización Contradictoria", Alhambra Mexicana, México, 1995.

### **Licencia**

Es el consentimiento dado por el concedente (titular del derecho exclusivo) al concesionario, para utilizar los conocimientos amparados por patentes o marcas, como propios y aplicarlos.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Países en Desarrollo**

Término utilizado para clasificar a los países que presentan una economía y estructura productiva que no está totalmente integrada, con crecimiento de su producto nacional bruto (PNB) igual o menor que la tasa de crecimiento de la población, cuyo desempleo supera al empleo, y con acentuada dependencia, tanto tecnológica como en cuanto a recursos del exterior.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Países Industrializados**

Son los que basan su estructura productiva en la industria, de la que proviene la mayor parte su producto nacional bruto (PNB). Tienen un alto grado de desarrollo tecnológico y su dependencia de los recursos del exterior es relativamente limitada.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Paquete Tecnológico**

Es un conjunto de conocimientos organizados y entrelazados en sus diferentes disciplinas referentes a un proceso o producto; generalmente su conformación llega hasta la ingeniería de detalle.

Fuente: CONACYT, 1995.

Paquete Tecnológico: Es el conjunto de elementos tecnológicos muy definidos y estrechamente vinculados (ingeniería básica, de detalle, equipos, compras, construcción, licencias, know-how, etc.), los cuales forman parte de la realización de un proyecto determinado.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Patente**

Es un derecho exclusivo, concedido en virtud de la Ley, para la explotación de una invención técnica.

Se hace referencia a una solicitud de patente cuando se presentan los documentos necesarios para efectuar el trámite administrativo ante el organismo responsable de llevar a cabo el dictamen sobre la originalidad de la invención presentada; en el caso de nuestro país, es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, SECOFI.

La concesión de una patente se otorga cuando el Organismo encargado de efectuar los análisis sobre novedad del trabajo presentado aprueba la solicitud realizada y se otorga al autor la correspondiente patente.

Fuente: Giral, José, Sergio González, "Tecnología Apropiada", Alhambra Mexicana, 1980.

Patente: Certificado otorgado por un gobierno al autor de un invento para asegurarle su propiedad y la explotación exclusiva durante cierto tiempo. Significa el derecho exclusivo, concedido en virtud de la ley, mediante el cual se puede aprovechar un invento.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Plan Nacional de Desarrollo**

Documento que presenta el Gobierno a la comunidad, fundado en las experiencias históricas de la planeación nacional. Contiene los principales elementos conceptuales e instrumentales que forman parte del proceso de planeación, el fortalecimiento de los mecanismos de diagnóstico y la integración de los aspectos sectoriales y especiales. Señala metas que no se pueden dar con la pura inercia, sino a través de una amplio y profundo desarrollo adicional para hacer operativas todas las partes que constituyen un sistema nacional de planeación.

Fuente: INAP, "Diccionario de Términos Administrativos".

### **Políticas**

Son la conjugación de intereses y el marco de actuación de las determinaciones para alcanzar los objetivos y los principios, reglas para orientar y realizar la acción.

Fuente: INAP, "Diccionario de Términos Administrativos".

### **Política Científica y Tecnológica**

Es el área de la política de gobierno encargada de orientar la ciencia y la tecnología, tanto nacional como importada, hacia las metas de desarrollo que el país se proponga.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Política Comercial**

Se define como el manejo del conjunto de instrumentos al alcance del Estado, para mantener, alterar o modificar sustantivamente las relaciones comerciales de un país con el resto del mundo; comprende entre otros, la política arancelaria, que es un mecanismo protector y de captación de recursos para el erario nacional bajo la forma de impuestos indirectos, que gravan las operaciones del comercio exterior, añadiendo un componente artificial al precio del artículo y volviéndose, por tanto, menos competitivo.

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa", Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

### **Política Gubernamental**

Como una elección relevante, realizada por un individuo o grupo, que explica, justifica, guía y perfila un recurso de acción, real o contemplado.

Fuente: INAP, "Diccionario de Ciencia Política en Administración Pública".

### **Posicionamiento Tecnológico**

Consiste en determinar la posición relativa que guarda la empresa con respecto al entorno tecnológico, constituido por la tecnología de la competencia y la tecnología líder, y la posición que guarda la tecnología al interior del proceso productivo, tanto en términos de rentabilidad como del proceso integral de desarrollo tecnológico.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Proceso de Producción**

Proceso de trabajo (q.v.) que ocurre bajo determinadas relaciones de producción.

Fuente: Martínez, Eduardo. "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas". Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Productividad**

Cantidad promedio de producción generada por trabajador o por hora. Las máquinas nuevas e invenciones tienden a incrementar la productividad del trabajo ya que ayudan a los trabajadores a producir más.

Fuente: CONACYT, 1995.

Productividad: Son los resultados obtenidos a partir de los recursos utilizados. Depende del desarrollo tecnológico, de la maquinaria, de la organización y dirección, de las condiciones de trabajo, de la educación y capacitación y de otros factores. Se entiende como el producto de la eficacia (tiempo operado entre tiempo total) por el rendimiento (unidades producidas entre tiempo operado).

Fuente: FONEI. "Desarrollo Tecnológico una Posibilidad de Alcance de su Empresa".

### **Producto Interno Bruto (PIB)**

El producto interno bruto comprende todos los bienes y servicios resultantes de la actividad económica de una nación durante un periodo determinado, generalmente de un año.

Fuente: Puga Espinosa, Cristina, David Torres Mejía, "México: La Modernización Contradictoria", Alhambra Mexicana, México, 1995.

### **Programa**

Conjunto de acciones afines y coherentes a través de las cuales se pretende alcanzar objetivos y metas determinadas por la planeación.

Fuente: SPP, "Glosario para el Proceso de Planeación", 1985.

### **Programa de Asimilación de Tecnología**

Es el programa implantado en la empresa con objeto de avanzar en el dominio de la tecnología adquirida, y consiste en la sistematización de las actividades de documentación y difusión, capacitación y actualización.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Programa de Desarrollo Tecnológico**

Es un programa elaborado por la empresa derivado de su proceso de planeación y en el cual se establecen las acciones a efectuar a corto, mediano y largo plazo en materia de tecnología.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Programa de Gobierno**

El conjunto de acciones básicas que un Gobierno decide llevar a cabo en un tiempo determinado con recursos previamente asignados y objetivos a cumplir. Un Programa de Gobierno por lo general puede circunscribirse a un Plan Nacional Regional, según el ámbito de aplicación por ejemplo. Federal, Departamental, Municipal, Educativo, Cultural.

Fuente: INAP. "Diccionario de Ciencia Política en Administración Pública".

### **Progreso Técnico**

El tránsito a nuevas funciones de producción - más que la eliminación de las ineficiencias estáticas, tanto en lo que hace a la  $x$  como en lo que se refiere a la ineficiencia en la asignación de los recursos, que están, por definición, asociadas a un conjunto dado y conocido de funciones de producción.

Fuente: Micheli, Jordy (compilador). "Tecnología y Modernización Económica", UAM-X, 1993.

### **Pronóstico Tecnológico**

Son las estimaciones cuantitativas de la magnitud del cambio tecnológico, expresadas en función del tiempo y de los parámetros técnicos asociados con las tecnologías de proceso, producción, equipo y/o producto. Las estimaciones se elaboran a través de métodos específicos de razonamiento emprendidos por expertos, tales como: delfos, extrapolación de tendencias, análisis morfológico, monitoreo, escenarios, análisis del impacto cruzado.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Prospectiva Tecnológica**

Conocida también como pronóstico tecnológico, este término se refiere a la predicción de las características futuras de procesos, productos, maquinaria, equipo, y modos de operación. En este proceso se generan distintos escenarios económicos y de mercado, los cuales vienen asociados a los aspectos tecnológicos.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Proteccionismo**

Se refiere a la búsqueda de una fuerte participación estatal para regular las actividades económicas, destacando particularmente aquel conjunto de medidas orientadas al control de los procesos de intercambio de bienes y servicios entre una nación y el resto del mundo, es decir, la instrumentación de políticas económicas que favorezcan el desarrollo de exportaciones e inhiban el crecimiento de las importaciones.

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa", Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

### **Proyecto**

Conjunto de actividades que se realizaron para alcanzar un objetivo, mediante la utilización de recursos humanos, materiales y financieros. Es la unidad más pequeña de toda política de desarrollo en cuanto a conjunto de medidas operativas. Proyecto es, la unidad microeconómica o microsocioal cuyo significado concreto siempre depende de una estrategia general de desarrollo y que no puede, por lo tanto, ser analizado, sino en relación con esta estrategia general.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

Proyecto: Conjunto integrado de actividades orientadas a alcanzar objetivos y metas específicas, con un presupuesto definido, personas/entidades responsables, y en un plazo determinado.

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Regalía**

Es el canon o pago periódico que hace el concesionario al concedente por utilizar una propiedad industrial de este último que puede ser simple (p. ej. una patente) o compuesta (p. ej. patente más know-how).

La forma y periodicidad del pago se establecen en el convenio o acuerdo de concesión.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

### **Reproducción Tecnológica**

Es la copia de una innovación tecnológica hecha por otra empresa o institución distinta a la que la desarrolló. Tiene dos modalidades: copia e ingeniería inversa o de reversa.

Fuente: CONACYT, 1995.



### **Revolución Tecnológica**

Se refiere a las transformaciones derivadas del avance de la ciencia y de la innovación tecnológica. Está marcada por un ritmo inusitado de innovación y difusión tecnológicas que modifican aceleradamente las estructuras productivas y, en consecuencia, a las sociedades y formaciones políticas.

Fuente: SPP/CONACYT. "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994".

### **Riesgo Tecnológico**

Se entiende por riesgo de un desarrollo tecnológico la probabilidad de que dicho proyecto no alcance sus objetivos, multiplicada por el monto de los costos perdidos de su ejecución.

Fuente: CONACYT, 1996.

### **Sectores de Ejecución de las Actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)**

La ejecución de las actividades de investigación y desarrollo experimental se realizan en los siguientes sectores de la economía:

#### *Educación Superior*

Comprende todas las universidades, colegios de tecnología e institutos de educación post-secundaria sin importar su fuente de financiamiento o estatus legal, incluyendo además a los institutos de investigación, estaciones y clínicas experimentales controladas directamente, administradas y/o asociadas a éstos.

#### *Gobierno*

Comprende todos los cuerpos de gobierno, departamentos y establecimientos a nivel federal, central o local (exceptuando aquellos involucrados en la educación superior) más las instituciones privadas no lucrativas básicamente al servicio del gobierno o principalmente financiadas y/o controladas por el mismo.

#### *Instituciones Privadas no Lucrativas*

Comprende las instituciones privadas no lucrativas que proveen servicios filantrópicos a individuos tales como sociedades de profesionistas, instituciones de beneficencia o particulares.

#### *Sector Productivo*

Comprende todas las compañías, organizaciones e instituciones cuya actividad primaria es la producción de bienes y servicios (excluyendo las de educación superior) destinados a la venta al público en general a un precio de mercado, se incluye aquí las empresas paraestatales.

En este sector también se incluyen los Institutos Privados no Lucrativos cuyo objetivo principal es prestar servicios a las empresas privadas.

Fuente: SEP/CONACYT "México Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas", 1995.

### **Selección de Tecnología**

Es el proceso de elegir, por medio de una evaluación entre todas las alternativas disponibles, la tecnología que mejor se ajuste a los objetivos tecnológicos de la empresa. Una buena selección necesita: i) una amplia información para cubrir todas las alternativas posibles y ii) una clara metodología y ponderación de los criterios de evaluación.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT)**

Es la organización que en cada país se especializa en producir conocimientos y saber hacer y se encarga de dar respuesta a la necesidad de sociedad.

El SINCYT está integrado por todas aquellas entidades dedicadas a las actividades científicas y tecnológicas: Gobierno (dependencias, centros de investigación y entidades de servicio institucional), Universidades e Institutos de Educación Superior (centros de investigación, institutos y laboratorios de escuelas y facultades), Empresas (establecimientos productivos, centros de investigación, entidades de servicio y laboratorios), y Organismos Privados no Lucrativos (fundaciones, academia y asociaciones civiles).

Fuente: Reséndiz, Núñez, Daniel, "Una Visión Prospectiva del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología", Ciencia y Desarrollo, 58 (103-108), 1984.

### **Sistema Nacional de Innovación**

Se define como "la red de instituciones en sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías".

Fuente: Martínez, Eduardo, "Ciencia Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas", Nueva Sociedad, Venezuela, 1994.

### **Sustitución de Importaciones**

Es la política que consiste en reemplazar productos importados por nacionales, mediante una serie de incentivos que promuevan la creación de tecnologías propia y de restricciones para desanimar la importación.

Fuente: Weissberg, Miriam, "Glosario de la Cooperación Técnica Internacional", México, 1983.

Sustitución de Importaciones: La sustitución de importaciones no es más que producir internamente bienes que antes se importaban o, en su caso, técnicamente representa la reducción de la relación de importaciones a oferta global.

El Estado tiene una fuerte intervención como regulador. En este sentido son desarrolladas, entre otras, una política comercial proteccionista y políticas monetarias y fiscales expansivas.

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa". Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

### **Tecnología Blanda**

Se refiere a los conocimientos de tipo organizativo, administrativo y de comercialización, excluyendo los aspectos técnicos.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología Dura**

Es la parte de conocimientos que se refiere a aspectos puramente técnicos de equipo, construcciones, procesos y materiales.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología de Producto**

Conjunto organizado de conocimientos y experiencias aplicados a la estructura física y química del producto fabricado.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología de Proceso**

Conjunto organizado de conocimientos y experiencias aplicados al procesamiento de nuevos productos, la esencia de los conocimientos está en los principios químicos y físicos que rigen las variables del proceso y sus rangos de operación.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología de Producción**

Conjunto organizado de conocimientos y experiencias aplicados en la producción del producto, que se originan de la metódica observación del proceso productivo. En algunos casos la acumulación de conocimientos y experiencias viene de la experimentación.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología de Equipo**

Conjunto organizado de conocimientos y experiencias aplicados en el diseño y la fabricación del equipo industrial necesario para el procesamiento de un producto.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnología Precompetitiva**

Traslación de descubrimientos realizados mediante la investigación industrial a planes, proyectos o diseño de productos, procesos o servicios nuevos, modificando o mejorando, tanto si están destinados a la venta como al uso, con la inclusión de la creación de un primer prototipo que no puede ser destinado a un uso comercial.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tecnólogo**

Persona que posee los conocimientos científicos y técnicos para realizar actividades de investigación básica y aplicada en el desarrollo de productos y procesos y que cuenta con grado académico de maestría o doctorado.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tendencias Tecnológicas**

Son estudios probables de la evolución de una tecnología a lo largo del tiempo. Es decir, son predicciones sobre el desarrollo futuro de una tecnología, con base en el conocimiento actual del estado del arte de la misma, y sus perspectivas de avance de acuerdo con la experiencia y capacidad técnica existentes a nivel internacional.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Tercera Revolución Industrial o Época de Automatización Total**

La introducción de los robots y la electrónica en los procesos productivos en Europa, Japón y los EUA ha hecho que hoy se hable de la época de la automatización total, o de la tercera

revolución industrial. Las aplicaciones de la más novedosa tecnología en las economías actuales persigue:

1. Aumentar el rendimiento del trabajo.
2. Mejorar el control sobre los hombres que trabajan y la calidad de los productos.
3. Hacer más flexibles las líneas productivas para que se adapten mejor a las variaciones de la demanda.

Fuente: Puga, Cristina, Jacqueline Peschard y Teresita Castro. "Hacia la Sociología". Alhambra Mexicana. Sexta Reimpresión. México, 1996.

### **Transferencia de Tecnología**

En su sentido más aceptado, el término se refiere a la adquisición de tecnología en el extranjero y su traslado e implantación a nivel nacional. Sin embargo, -estrictamente hablando- la transferencia de tecnología se da tanto en el caso de desarrollo propio, como en el de compra de tecnología, ya que constituye el paso del conocimiento generado por un área funcional de investigación y desarrollo, -que puede ser interna o externa-, al área funcional de producción, donde ese conocimiento se materializa en la fabricación de un bien o un servicio.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Utilización o Difusión de la Tecnología**

Es la utilización de la tecnología en el proceso productivo de la empresa, lo cual marca su transferencia del área de investigación y desarrollo al área de producción, y su posible comercialización. En otra definición, difusión es la propagación de una innovación técnica entre los usuarios potenciales.

Fuente: CONACYT, 1995.

### **Ventajas Comparativas**

En el campo industrial y en el de los servicios, las ventajas comparativas dependen no sólo de la productividad de los factores de la producción y de sus precios relativos sino de la capacidad para innovar, desarrollar nuevos productos y adecuarlos con agilidad a mercados nacionales e internacionales; adquirir, difundir, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías adecuándolas eficientemente a la estructura de precios relativos de los factores de cada economía.

Fuente: SPP/CONACYT. "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994".

### **Ventaja Competitiva**

Es la que supone necesariamente entre otros, el desarrollo de los siguiente parámetros, para vender al exterior. Menores precios, mejor calidad, adecuado servicio (tiempo de entrega, cumplimiento de los contratos de compra-venta y presentación del producto, entre otros), financiamiento ágil y oportuno.

Fuente: BANCOMEXT, "Comercio Internacional: retos y oportunidades para la empresa", Serie de Documentos Técnicos No. 1, México, 1995.

APÉNDICE

ANEXO I





## alianzas estratégicas para aumentar la productividad

### ¿Qué criterios determinan el apoyo a los proyectos?

Los proyectos que aprueben la evaluación tecnológica externa, serán revisados por la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica, quien con base en su disponibilidad presupuestal los someterá a la decisión final de la Dirección General del CONACYT, la que se fundamentará en los siguientes criterios:

- 1 Se dará preferencia entre los proyectos recomendados por los evaluadores a los que beneficien a un mayor número de empresas.
- 2 Se dará preferencia a los proyectos que no otorguen apropiación o exclusividad sobre el resultado que se derive de la investigación.
- 3 Se dará preferencia a los proyectos que aporten mayor cantidad de recursos tanto de la empresa como de la institución de educación superior.
- 4 Se dará preferencia a aquellos proyectos que utilicen la infraestructura y equipo existentes en la IES o centro IDE y/o empresa.

Llámanos en México al tel. 3277400 ext. 7520 y 7735 o acúdate directamente a nuestra oficina ubicada en Av. Constituyentes N° 1046 Edif. Aneco, 2° piso, Col. Lomas Altas, C.P. 11950, México, D.F.

#### O a las Delegaciones regionales

Baja California Norte y Sur  
Tel: (01-71) 6-76-99 Fax: 6-76-91  
Tel: (01-43) 57-58-38 Fax: 57-44-94

Sonora, Sinaloa y Nayarit  
Tel: (01-671) 2-29-83 Fax: 2-59-06

Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila  
Tel: (01-47) 58-47-58 Fax: 58-47-35 Ext. 29  
Tel: (01-64) 15-37-78

Chihuahua, Durango y Zacatecas  
Tel: (01-14) 14-88-22 Fax: 14-09-36  
Tel: (01-17) 19-66-65 Fax: 19-09-78

Jalisco, Colima y Michoacán  
Tel: (01-36) 18-42-62 Fax: 18-61-35  
Tel: (01-43) 14-86-38

Tucacán, Querétaro, Baja y Campeche  
Tel: (01-99) 91-35-94 Fax: 91-42-48  
Tel. y Fax: (01-98) 3-17-42

Quintana Roo, Yucatán, Quintana Roo, Baja Yucatán y Quintana Roo  
Tel: (01-97) 15-36-85 Fax: 15-36-74  
Tel. y Fax: (01-98) 6-11-34  
Tel: (01-48) 14-76-86; (01-47) 11-09-35

Veracruz y Tlaxcala  
Tel: (01-28) 12-48-14 Fax: 12-48-18

Puebla, Tlaxcala e Hidalgo  
Tel: (01-23) 36-25-79; 36-37-89

Oaxaca, Guerrero y Chiapas  
Tel: (01-95) 8-06-53 Fax: 8-22-29

D. F., E. de México y Morelia  
Tel: 64-78-73; 6-08-08 Ext. 343

# ALIANZA TECNOLOGICA



## PREAEM

PROGRAMA DE ENLACE ACADEMIA-EMPRESA



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



CONACYT

Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica



# PROGRAMA DE ENLACE ACADEMIA-EMPRESA

PRAEM

## ¿Cuáles son los objetivos del PRAEM?

- A . Promover alianzas entre instituciones de educación superior (IES) y/o investigación públicas o privadas y empresas en general, para la realización conjunta de proyectos de investigación y desarrollo experimental y capacitación tecnológica especializada, y
- B . Promover programas y centros de apoyo a la competitividad de las empresas, cuyo propósito sea el fortalecimiento de las capacidades en las IES y/o investigación para dar atención y servicio en materia de tecnología y de innovación a las micro, pequeñas y medianas empresas del país.

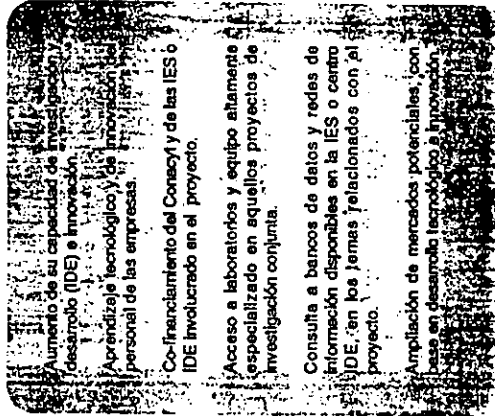
## ¿Cómo otorga los recursos?

Bajo el criterio de aportaciones concurrentes y simultáneas.

## ¿Qué acciones promueve?

- ✓ Diseño de soluciones a problemas tecnológicos específicos.
- ✓ Crecimiento de la productividad de las empresas.
- ✓ Aprovechamiento y fortalecimiento de las capacidades físicas y humanas de los centros de investigación y desarrollo e instituciones de educación superior, en apoyo a la solución de problemas tecnológicos y de innovación de las empresas.

## ¿Cuáles es el beneficio para las empresas?



## ¿Cuáles es el beneficio para las instituciones educativas y de investigación?

- 1 Interacción con la empresa y conocimiento del mercado objetivo del proyecto tecnológico y de innovación.
- 2 Co-financiamiento para investigación aplicada.
- 3 Actualización para profesores e investigadores.
- 4 Estancias industriales.

## ¿Qué condiciones deben cumplir los proyectos?

- ✓ Completar la solicitud a satisfacción del CONACYT, la que deberá presentarse con sus anexos por la IES o centro IDE.
- ✓ Aportar recursos al proyecto en forma concurrente y simultánea al CONACYT por parte de la Institución o centro IDE y la empresa. Para el objetivo A, la aportación del CONACYT será como máximo, igual a la suma del monto en efectivo aportado por la empresa y las IES o centros IDE. Para el objetivo B, la aportación del CONACYT será, como máximo, igual a la aportación en efectivo o en especie aportada por el IES o centros IDE.

ANEXO II

DELEGACION PENINSULA BAJA CALIFORNIA  
Tel. 91-667-878-80  
DELEGACION OCCIDENTE  
Tel. 91-36-16-03-05 y 16-01-85  
DELEGACION ORIENTE  
Tel. 91-281-281-14 y 281-15  
SUBSEDE DE OAXACA Y CHIAPAS  
Tel. 91-951-606-53 y 684-52  
DELEGACION NOROESTE  
Tel. 91-621-226-85 y 259-06  
DELEGACION NORESTE  
Tel. 91-83-69-67-33 y 69-67-34  
DELEGACION CENTRO  
Tel. 91-42-15-32-15 y 15-30-95  
DELEGACION SURESTE  
Tel. 91-99-25-66-56  
SUBSEDE DE GUERRERO Y MORELOS  
Tel. 91-747-231-46

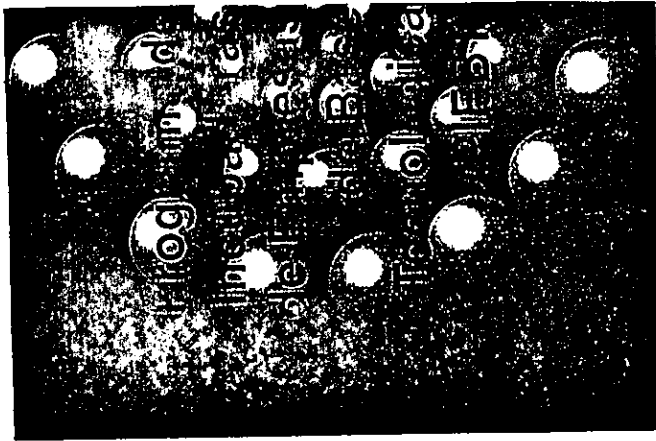
CONACYT

Dirección Adjunta de Modernización  
Tecnológica

Av. Constituyentes 1046, 1er. piso  
Col. Lomas Altas  
11950, México, D.F.  
MEXICO

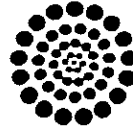
Tel. 327-74-00 ext. 7744  
Fax. 327-75-21

MODULO DE ATENCION AL PUBLICO  
Módulo dos, Plania Baja  
Tel. 327-74-00, ext. 7881



DIRECCION ADJUNTA DE  
MODERNIZACION TECNOLOGICA  
DIRECCION DE ENLACE CON EL  
SECTOR PRODUCTIVO

Camino a la Excelencia



**CONACYT**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

## PROGRAMA DE INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

### OBJETIVOS

- \*Facilitar el proceso de creación y desarrollo de empresas que producen bienes y servicios en forma innovadora o apoyar empresas ya constituidas que no pueden llevar cabo desarrollos tecnológicos en sus instalaciones
- \*Contribuir al desarrollo de una capacidad tecnológica propia
- \*Apoyar la modernización industrial y el fortalecimiento de las empresas, sin afectar el entorno ecológico
- \*Transferir los desarrollos tecnológicos al sector productivo por medio de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IEBT).
- \*Asesoría (gestión tecnológica, administrativa y financiera) a los proyectos en desarrollo en la IEBT
- \*Capacitación de recursos humanos de las empresas en incubación de la IEBT

### USUARIOS POTENCIALES

- \*Instituciones públicas y privadas
  - \*Gobiernos de los Estados
  - \*Instituciones de educación superior y de investigación
  - \*Bancos
  - \*Instituciones académicas
  - \*Organismos de fomento
- En todos los casos, estos deberán cumplir con lo siguiente:
- a) Ser contraparte de calidad
  - b) Tener experiencia probada en actividades de desarrollo tecnológico y contar con capacidad empresarial.

### OPCIONES DE PARTICIPACION

El CONACYT podrá apoyar la creación y desarrollo de las IEBT bajo las siguientes modalidades:

- a) Aportación directa como Fideicomitente.
- b) Apoyo a los proyectos que se encuentran en la incubadora.

### CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO

\*La participación del CONACYT en la IEBT será minoritaria y no deberá exceder del 30 por ciento del monto total, destinándose a los fines directos del fideicomiso.

\*La participación del CONACYT en la IEBT será temporal, en un lapso no mayor a diez años, contando a partir de la constitución del fideicomiso y de acuerdo con la capacidad de generación de utilidades de la IEBT

\*La creación de la IEBT se hará a través de un fideicomiso, en el cual se incluirán los aspectos siguientes:

- a) Términos y condiciones de la participación del CONACYT.
- b) Términos y condiciones de la desinversión del CONACYT.
- c) Estructura del Comité Técnico.
- d) Calendario propuesto para el desembolso de los recursos.
- e) Clausula de salida anticipada de rescisión de los contratos por incumplimiento de las partes.
- f) Sanciones para los participantes por incumplimiento.

### REQUISITOS

\*Anteproyecto de un estudio de factibilidad

### NORMATIVIDAD PARA SU DICTAMEN

\*Resultado del estudio de factibilidad y dictamen del Comité de Evaluación.

### DURACION DEL TRAMITE

\*De dos a tres meses.

ANEXO III

1

# FORCCYTEC

## FONDO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS

### RECURSOS

El financiamiento del FORCCYTEC es bajo el criterio de fondos concurrentes (por cada cantidad que aporte el FORCCYTEC, el grupo empresarial deberá aportar simultáneamente una cantidad igual) para la adquisición de equipos y adecuación de laboratorios y parte del gasto de operación. El apoyo incluye obra civil únicamente cuando esté relacionada a la adecuación de los laboratorios, quedan excluidas adquisiciones de terrenos, de edificios y las remodelaciones de las instalaciones

- La participación del FORCCYTEC no excederá del 50% del costo total del Centro
- Financiamiento hasta del 50% del costo total del estudio de factibilidad
- Las aportaciones del FORCCYTEC son trimestrales durante un periodo máximo de cinco años.
- Al concluir el periodo de financiamiento del FORCCYTEC el grupo empresarial deberá pagar las aportaciones del FORCCYTEC en los términos que se acuerden
- La asignación de los recursos será mediante la firma de un convenio de colaboración con el conjunto de empresas, cámara, asociación empresarial de bienes y servicios que solicita el apoyo

.....

### CRITERIOS DE EVALUACION

El Comité Técnico del FORCCYTEC es la máxima autoridad para la toma de decisiones, quien dictaminará las propuestas de creación de centros para la asignación de recursos y considerará los siguientes aspectos:

- La importancia que tiene para las empresas la creación del Centro, con base en la generación de capacidades científicas y tecnológicas.
- Capacidad económica de las empresas participantes para mantener la correcta operación del Centro
- Nivel académico de los investigadores y/o tecnólogos participantes
- Plan de negocios para la captación de recursos derivado de las propuestas de investigación y desarrollo que realizará el centro, de las empresas que lo constituyen, así como de otras interesadas en aprovechar las capacidades del Centro
- Externalidades positivas que genere el Centro

### CONACYT

Funcionará como módulo de recepción permanente de solicitudes, que serán atendidas de acuerdo a la disponibilidad de recursos y al orden en que sean presentadas

Informes, formales de solicitud de apoyo e instructivo para la presentación de proyectos, pueden obtenerse en la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica del CONACYT

### REQUISITOS

Origítese como conjunto de empresas, Fundación, Cámara o Asociación empresarial del sector productivo. Carta solicitud con firma del representante legal.

Definir la viabilidad técnica y económica para la creación del Centro, ofreciendo al Comité Técnico del FORCCYTEC y a los futuros socios del Centro una visión amplia de los aspectos críticos y fundamentales del mismo.

Los aspectos a enfatizar son los siguientes

- Determinar la demanda que justifique la creación o fortalecimiento del Centro y soporte las perspectivas de autosostenimiento y crecimiento.
- Definir la estrategia, así como el plan operativo correspondiente que satisfaga estas demandas.
- Elaborar los análisis económico financiero que soporten la viabilidad del Centro.
- La propuesta debe especificar con claridad el alcance de los compromisos, se deberá elaborar un programa de ejecución detallado y se deberá especificar los apoyos requeridos del solicitante.

### NORMATIVIDAD PARA SU DICTAMEN

- ✓ Reglas de operación del FORCCYTEC
- ✓ Evaluación Técnica de Consultores Tecnológicos
- ✓ Evaluación Financiera del Grupo de Trabajo de CONACYT y expertos financieros

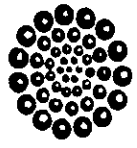




ANEXO IV



**PARA AVANZAR  
HACIA LA  
COMPETITIVIDAD  
INTERNACIONAL....  
FIDETEC  
LE PROPORCIONA  
EL APOYO CREDITICIO  
A LA INNOVACION  
Y DESARROLLO  
TECNOLOGICO QUE  
SU EMPRESA  
NECESITA.**

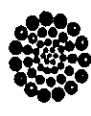


**CONACYT**  
DIRECCION ADJUNTA DE MODERNIZACION  
TECNOLOGICA



nacional financiera

Lláme en México al tel. 3-27-74-00 ext. 3216, o escuda  
directamente a nuestra oficina ubicada en Rosalinda No. 29,  
ter. piso Col. Lomas Altas, C.P. 11950 México, D.F.  
Internet: <http://www.conacyt.mx/> / [DAINT/FIDETEC@mar.gob.mx](mailto:DAINT/FIDETEC@mar.gob.mx)



**CONACYT**  
FONDO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PARA  
LA MODERNIZACION TECNOLÓGICA

**LA INVERSION  
PARA LA INNOVACION Y  
EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO ES LA  
SOLUCION**



**FIDETEC**  
FONDO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PARA  
LA MODERNIZACION TECNOLÓGICA

## ¿QUE ES FIDETEC ?

FIDETEC es un mecanismo creado por el CONACYT para impulsar la inversión del sector privado nacional en el desarrollo e implementación de proyectos que impliquen características de innovación y desarrollo tecnológico y de alta tecnología, promoviendo la competitividad y mejoramiento tecnológico y de alta tecnología a través de los recursos de crédito y demás recursos del mercado financiero para este tipo de proyectos.

## ¿ QUE SON LA INNOVACION Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO ?

INNOVACION TECNOLÓGICA es todo aquel cambio positivo en el proceso de producción, producto, administración o servicios que se traducen en mejor eficiencia, mejor calidad o creación de un producto diferencial que llegue al mercado.

DESARROLLO TECNOLÓGICO es, sobre aquellas mejoras al proceso productivo o al producto que logren aumentar la productividad, disminuir el costo y aumentar la calidad del producto.

## ¿QUE APOYA FIDETEC ?

FIDETEC apoya los proyectos de inversión para la innovación y desarrollo tecnológico que se encuentran en "etapas precomercial" y que comprenden desde la generación de la idea hasta la construcción de prototipos idénticos que impliquen el mejoramiento de la competitividad de las empresas.

FIDETEC apoya todos aquellos proyectos relacionados con innovación y desarrollo tecnológico tales como:

- Desarrollo de procesos nuevos productos y sistemas.
- Desarrollo sustancial como con el uso eficiente de recursos: materiales, ahorro de energía, disminución del impacto ambiental entre otros.
- Fortalecimiento de la infraestructura de innovación y desarrollo tecnológico así como el capital humano necesario.
- Mejoramiento de los niveles de calidad, productividad y de competitividad a través de procesos de innovación y mejora tecnológica.
- Estudio de Inteligencia de mercado.
- Vinculación entre las grandes empresas y sus actuales proveedores de menor tamaño (micro pequeño y mediano), orientados a colaborar conjuntamente en el desarrollo de nuevos productos o procesos ; nuevos esquemas de producción y nuevos servicios que involucren transferencia de tecnología, know-how y asistencia técnica ;
- Otros que impliquen Innovación y Desarrollo Tecnológico.

## ¿CUALES SON LOS TIPOS DE APOYO ?

- Crédito directo: El FIDETEC y su Programa de Apoyo a la Modernización Tecnológica (PROMITEC) apoya a la micro pequeña mediana y gran empresa en sus proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en la etapa "pre-comercial".
- Programa de Garantías: En el caso de un proyecto de alto riesgo y menor tecnológico que cuente con el apoyo financiero de un Banco de Primer Piso el FIDETEC podrá compartir con éste el riesgo del crédito con un esquema de garantías complementarias, siempre y cuando los atenuados financieros involucrados en su evaluación y su negativa el riesgo total del crédito no obstante que el Proyecto de Innovación resulte viable en función de su meritología.

-Riesgo Compartido: El FIDETEC aporta recursos financieros por el 50% de los requerimientos para la realización de proyectos que impliquen Innovación y Desarrollo Tecnológico de tal manera que las ganancias o eventuales pérdidas que se obtengan se compartan en una proporción idéntica de antemano entre el acreedor y el FIDETEC.

La participación del FIDETEC bajo este esquema de financiamiento, se limita a aquellos proyectos que, además de contar con un alto riesgo y mérito tecnológico tengan el respaldo de empresas sólidas.

## ¿EN QUE SE APLICAN LOS RECURSOS DEL FINANCIAMIENTO?

Los recursos de financiamiento de FIDETEC solo pueden ser aplicados al fortalecimiento de la infraestructura de innovación y desarrollo tecnológico como:

- Equipos de Laboratorio, Maquinaria y Equipos para Taller, Herramientas y Accesorios.

- Contratación de expertos para tareas específicas de los proyectos de innovación.

- Sustancias y Materiales

- Elaboración de Estudios Especiales para contribuir a transformar el resultado de la investigación científica y tecnológica en un producto o proceso industrial de las empresas de base tecnológica.

- Acervos Bibliográficos y Documentales

## ¿CUALES SON LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL FINANCIAMIENTO ?

- Presentar un proyecto que tenga viabilidad tecnológica, financiera y de mercado.
- Entregar a FIDETEC la solicitud de crédito debidamente respaldada y aprobar la evaluación técnica, financiera, económica y de mercado.
- Ser una empresa constituida legalmente o, en casos excepcionales, personas físicas que cuenten con el aval de una empresa establecida que se haga responsable de la operación.
- Cumplir con las normas de protección ambiental y de bioseguridad que correspondan.
- De preferencia el FIDETEC apoya operaciones que ya están respaldadas por una empresa con experiencia mercadeada.

## ¿CUALES SON LAS CARACTERISTICAS DEL FINANCIAMIENTO ?

A) Monto máximo de los créditos:

El monto máximo de financiamiento por proyecto es de 1.5 millones de dólares en su equivalente en moneda nacional.

B) Participación de los empresarios y FIDETEC:

En el caso de los Créditos Directos, los empresarios deberán participar con el 50% con el 20% de la inversión total y FIDETEC hasta con el 30%, dependiendo de la estructura de financiamiento que se establezca.

En el Crédito de Riesgo Compartido, la participación de los empresarios y de FIDETEC será en partes iguales (1 a 1), a fin de que la empresa innovadora compare en forma más efectiva el riesgo de la operación.

Las aportaciones del FIDETEC, tanto en el caso de crédito como en riesgo compartido, serán entregadas al acreditado posterior a que éste realice su aplicación correspondiente.

C) Moneda:

Los créditos son otorgados en moneda nacional y documentados en USD \$ con el único objeto de mantener el valor del Patrimonio del FIDETEC.

D) Tasa de Interés:

En el caso de los Créditos Directos o Garantías, la única tasa de interés real analizada, y que es determinada dependiendo de las características de cada proyecto, que en ningún caso será menor al 4%.

En el caso de los Créditos de Riesgo Compartido, la empresa pagará mensualmente lo que resulte de aplicar al 20% a la docena parte del Costo Porcentual Promedio anual (CPP), para cubrir los gastos que se generen por el control, evaluación y seguimiento técnico y financiero del proyecto en marcha.

E) Garantías:

El acreditado debe garantizar la operación del crédito, a favor de FIDETEC, con un abono de cuando menos 1 a 1 el monto del crédito. En ningún caso se considerará como garantía las propias del crédito.

F) Plazo y forma de pago:

Ambos serán determinados de conformidad con la capacidad de generación de flujo del proyecto. Se podrá considerar un período de gracia (no incluye intereses) de acuerdo con la duración del proyecto.



CONACYT



FIDETEC



nacional financiera

INSTITUTO DE CREDITO Y GARANTIAS

SECRETARÍA DE ECONOMÍA