

Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica

1990-1994



Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica

1990-1994



Secretaría de Programación y Presupuesto

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Indice General

Índice General

	Página
Introducción	
Capítulo I. Diagnóstico	1
1.1 La Situación Actual y los Grandes Retos del Desarrollo Científico y la Modernización Tecnológica de México	3
1.2 La Situación Actual y los Principales Problemas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	7
Capítulo II. Objetivos	11
2.1 Objetivos de la Política Científica	14
2.2 Objetivos de la Política Tecnológica	15
Capítulo III. Estrategia y Políticas	19
3.1 Estrategia General	21
3.2 Política de Desarrollo Científico	23
3.3 Política de Modernización Tecnológica	24
Capítulo IV. Financiamiento de la Ciencia y la Modernización Tecnológica	27
4.1 Criterios Generales	29
4.2 Financiamiento del Desarrollo Científico y Tecnológico	29
4.3 El Papel del Sector Productivo en el Financiamiento de la Ciencia y la Modernización Tecnológica	30
4.4 El Financiamiento Público: Instrumento de Apoyo, Estímulo y Orientación del Desarrollo Científico y la Modernización Tecnológica	31
Capítulo V. Formación de Recursos Humanos	35
5.1 Criterios Generales	37
5.2 El Papel de la Educación Media y Básica	37
5.3 Fortalecimiento de la Educación Técnica y la Educación Superior de Orientación Científica y Tecnológica	38
5.4 Participación del Sector Productivo en la Formación de Recursos Humanos	39
5.5 Otorgamiento y Administración de Becas	40

	Página
Capítulo VI. Marco Jurídico y Apoyo Institucional	41
6.1 Transferencia de Tecnología	43
6.2 Protección de la Propiedad Industrial	43
6.3 Metrología y Normalización	44
6.4 Infraestructura de Información Científica y Consultoría Técnica	44
6.5 Apoyo a la Asesoría Profesional	44
Capítulo VII. Lineamientos Generales para la Ejecución del Programa	45
7.1 Vertientes de Ejecución	47
7.2 Coordinación del Programa	48

"Si queremos transitar hacia una sociedad más democrática y más justa, es preciso otorgarle a la investigación científica y al desarrollo tecnológico el lugar destacado que reclaman en el desarrollo de México." 1/

"Está hoy en marcha una revolución tecnológica de enorme alcance, que compacta las distancias y los tiempos, altera las demandas de materias primas y mano de obra, promueve una nueva división internacional del trabajo e impone nuevos imperativos de competencia y calidad." 2/

"El Estado debe apoyar la investigación en todas sus áreas, pero el desarrollo tecnológico, para ser eficiente, tiene que ser financiado preferentemente por el sector productivo." 1/

"El reto es ampliar nuestro potencial de iniciativa, para acompañar positivamente la gran transformación mundial, reducir nuestra vulnerabilidad y promover, mediante una inserción más eficaz en la economía mundial, la fortaleza de nuestra nación y el bienestar de los mexicanos." 2/

Carlos Salinas de Gortari.

1/ Hermosillo, Son., 27 de Abril de 1988.

2/ San Pedro Garza García, N.L., 19 de Mayo de 1988.

Introducción

Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 concede una alta prioridad al impulso de las actividades científicas y tecnológicas, en virtud de que éstas contribuyen a fortalecer el progreso social y económico del país. El propósito de alentar el desarrollo científico y apoyar la modernización tecnológica responde también a las demandas y opiniones recabadas en el proceso de consulta popular en el que, de conformidad con la ley, se sustenta la planeación democrática del desarrollo.

A la ciencia se le reconoce una importancia especial por su aportación de nuevos conocimientos, que enriquecen el saber social y que, sin restringirse por fronteras nacionales, aportan elementos para el mejoramiento material y cultural de la humanidad. El desarrollo de la ciencia en México converge a una gran corriente universal de generación y acumulación de conocimientos, en la cual el país da y recibe, sin aislarse. La investigación científica es, además, vehículo para el desarrollo intelectual de los individuos, por lo que propicia la expansión plena del potencial de creación, renovación e innovación que existe en los recursos humanos de la Nación. El conocimiento científico y el desarrollo de la ciencia básica son un elemento indispensable, en cualquier sociedad, para alcanzar niveles de desarrollo que permitan poner al alcance de la población un nivel de vida aceptable, con perspectivas de mejoría constante. La ciencia adquiere, en consecuencia, la más alta prioridad social y nacional como medio para crear procesos de mejoramiento, organización y eficiencia del sector productivo que fortalezcan tanto la productividad como el consumo, así como para contribuir a elevar la calidad de la vida de todos los mexicanos.

La ciencia por sí sola no puede, sin embargo, generar estos resultados si no se traduce en aplicaciones técnicas a la pro-

ducción y el bienestar social. En consecuencia, la investigación científica debe ir acompañada de innovación y desarrollo en materia de tecnología. Esta última puede adquirirse de otras naciones, donde ya se haya desarrollado o esté en transición hacia etapas más avanzadas. Sin embargo, requiere adaptación a las condiciones y perspectivas locales, y para lograrlo en un plazo razonable se necesita que exista una base sólida de conocimiento científico, de investigación, de experimentación y de recursos humanos altamente calificados.

La modernización tecnológica y la ampliación de la base científica están indisolublemente ligadas y se alientan mutuamente. Además, para que estos procesos sean acumulativos se deben apoyar en un mejoramiento constante de los sistemas educativos y de adiestramiento, especialmente los de alto nivel de calificación, y debe contar con la aplicación selectiva de recursos suficientes para lograr objetivos bien definidos.

La estrategia de desarrollo vigente en México, requiere de ambos elementos, ciencia y tecnología. En consecuencia, el Programa se propone apoyar decididamente, sobre la base de criterios de alta calidad, a las instituciones académicas y a los centros dedicados a la investigación científica, sea básica o aplicada, y a las entidades públicas y privadas que intervienen en el desarrollo tecnológico. Deberá promoverse no solamente el avance de las ciencias naturales y exactas, sino también el de la salud, la ingeniería, las ciencias sociales y las del comportamiento, sobre todo en sus aplicaciones a problemas industriales, agropecuarios, de la comunicación, del medio ambiente, de las estructuras sociales y de aspectos específicos que ameriten esfuerzos e incentivos extraordinarios a fin de que México se encuentre debidamente preparado ante los retos que traerá la llegada del próximo siglo.

Cabe señalar que no se pueden establecer distinciones absolutas entre los distintos campos de las ciencias, ni entre ciencia y tecnología. Existe de hecho una estrecha articulación entre todos ellos y el avance tecnológico, que necesita ser evaluado en función de sus impactos en la sociedad. A su vez, la estructura social y económica afecta las posibilidades de adelanto científico y tecnológico.

El Programa reconoce igualmente que gran parte del progreso tecnológico en los países de mayor desarrollo proviene del esfuerzo del sector productivo privado, conforme a objetivos tales como elevar la productividad de las empresas, mejorar la calidad y competitividad de los productos, reducir costos reales y ampliar posibilidades de mercado. Es evidente que México no debe permanecer rezagado en su modernización tecnológica y que el sector productivo deberá encaminar crecientes esfuerzos y recursos a este fin. Para ello, se otorgarán los incentivos necesarios, a la vez que se promoverá activamente la vinculación de la investigación de base con las necesidades y perspectivas del sector productivo.

El conocimiento científico tiene, en esencia, una naturaleza pública, por lo que ni puede ni debe ser motivo de apropiación privada. Por ese motivo, es que su desarrollo no puede obedecer exclusivamente a incentivos económicos inmediatos, y ha de ser apoyado con aportaciones de recursos públicos y privados sin que predominen criterios de rentabilidad o una perspectiva que sólo atienda a consideraciones de corto plazo. De aquí que la estrategia que se plantea en el presente Programa, así como las políticas y acciones que de ella se desprenden, se propone apoyar decididamente, sobre la base de criterios de alta calidad, a las instituciones académicas y centros de investigación dedicados a la tarea científica, a fin de consolidar el desarrollo alcanzado por la ciencia en México y acelerar su plena integración a las grandes corrientes del avance científico mundial.

Por su parte, el desarrollo tecnológico genera conocimientos para su aplicación práctica, tomando como insumos los resultados

derivados de las investigaciones básica y aplicada, a las que, a su vez, las retroalimenta. Cabe señalar que esta diferenciación no es absoluta, ya que hay una estrecha articulación entre las actividades de investigación básica, la aplicada y el desarrollo tecnológico. Tanto la investigación básica como la investigación aplicada revisten la mayor importancia, pues el fortalecimiento de la infraestructura física y los recursos humanos de que el país dispone en materia de ciencia básica, es condición indispensable para el desarrollo de la investigación aplicada y para la modernización tecnológica del aparato productivo nacional. En adición, el desarrollo tecnológico permite incrementar la calidad de vida de la población, sobre todo en lo que se refiere a salud, cultura, bienestar y seguridad ante los embates de la naturaleza.

En consecuencia, el Programa reconoce plenamente la trascendencia social de la actividad científica y recoge la preocupación del Gobierno Federal por el deterioro que en los últimos años han sufrido la infraestructura destinada a la investigación y los niveles reales de ingresos de los investigadores. Asimismo, el Programa incorpora la preocupación preva- leciente en diversos grupos representativos de la sociedad mexicana, señaladamente los de la comunidad científica y tecnológica, por el deterioro académico que han sufrido diversas instituciones de educación media y superior, y que, en ocasiones, ha impedido que los fondos públicos con que se financian tales instituciones se aprovechen de manera óptima, conforme a criterios de beneficio social.

En tal virtud, la estrategia general del Programa se orienta a procurar de manera decidida que, en la medida en que las condiciones económicas del país y el equilibrio de las finanzas públicas lo permitan, se incremente el monto de recursos que el Estado destina a apoyar la investigación científica, cuidando que esta aplicación de recursos en efecto estimule la calidad. Igualmente, el Programa advierte la necesidad de establecer mecanismos para que los apoyos presupuestales se vean complementados por recursos provenientes de los sectores social y

privado, lo que coadyuvará a fortalecer a las instituciones de investigación científica con la celeridad que las necesidades del desarrollo nacional reclaman.

Al promover la concurrencia de otros sectores al financiamiento de la actividad científica, el Estado, lejos de renunciar a sus responsabilidades en esta área decisiva para la elevación del bienestar material y cultural de la Nación, se propone reforzar la base financiera en que se apoyan las tareas de investigación y formación de recursos humanos altamente calificados.

El Programa reconoce también que el trabajo científico requiere de un ámbito de plena libertad para desarrollarse cabalmente. Se establece, por ello, que corresponde a las propias instituciones de investigación científica fijar las prioridades que, en concordancia con los objetivos y estrategias del desarrollo nacional, han de orientar la asignación de los recursos, tanto presupuestales como extrapresupuestales, que se les canalicen, sin descuidar, desde luego, la estricta observancia de la normatividad aplicable al ejercicio de los fondos públicos. Es por esa razón, que el Programa propone mecanismos que, respetando escrupulosamente, en su caso, la autonomía de las instituciones académicas y de investigación, aseguren que los apoyos financieros se distribuirán conforme a los criterios de imparcialidad y selectividad con base en la alta calidad que son inherentes al desarrollo de la ciencia.

En las ciencias sociales existen problemas de deterioro salarial semejantes a los que se han experimentado en las instituciones dedicadas a las ciencias físico-matemáticas y naturales y a la investigación dirigida al desarrollo tecnológico. El Programa reconoce, en consecuencia, la urgente necesidad de fortalecer el apoyo del Estado al desarrollo de las ciencias sociales, cuidando escrupulosamente de preservar la libertad intelectual y académica, y promoviendo el incremento decidido en la calidad de la investigación y la docencia. Sin negar la importancia que reviste la investigación sobre las grandes teorías y causas de los fenómenos sociales, cabe reconocer que se hace necesario promover una

mayor vinculación entre la investigación en ciencias sociales y las necesidades concretas del país.

El Programa propone acciones orientadas a promover una eficiente descentralización de las actividades científicas y tecnológicas; a apoyar el establecimiento de proyectos de investigación de carácter multidisciplinario e interinstitucional, en los que participen grupos de investigadores de diversas instituciones nacionales cuyas actividades incidan en un problema común específico, ya sea de interés científico, tecnológico o social; a inducir el regreso de los científicos mexicanos radicados en el extranjero y la permanencia en México de investigadores y académicos de calidad acreditada o indudable potencial, mediante incentivos que les permitan incorporarse eficazmente a grupos de investigación ya existentes en nuestras instituciones, o permanecer en ellos en condiciones atractivas.

A la tecnología se le valora por la introducción de conocimientos prácticos en las actividades de transformación o producción, manejo de la información, distribución y consumo, a fin de elevar su rendimiento y mejorar su calidad, así como por su contribución al bienestar social. Su relevancia resulta de su capacidad para incrementar la productividad del capital físico y de los recursos humanos, aportar productos de mejor calidad, ahorrar insumos materiales, evitar el deterioro del medio ambiente y, en general, elevar la calidad de la vida.

El conocimiento tecnológico crea la posibilidad directa e inmediata de generar riqueza, en la producción de bienes y servicios, reduciendo los costos que confrontan e incrementando los rendimientos y mejorando la calidad que obtienen quienes emplean la tecnología. De ahí que el saber tecnológico sea objeto de apropiación y transacción privada, nacional e internacionalmente.

Siendo la ciencia y la tecnología expresiones distintas, pero relacionadas, del proceso más amplio de generación y acumulación de conocimientos, el impulso eficaz a las actividades científicas y tecnológicas, en el marco de la estrategia de desarrollo contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994,

requiere tener en cuenta tanto sus diferencias como sus características comunes. Esta es una de las premisas fundamentales del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1990-1994.

Una premisa fundamental del Programa, que se desprende directamente del papel central que se asigna a las exportaciones no petroleras en la estrategia de desarrollo contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, es que la modernización tecnológica resulta indispensable para consolidar y mantener en el mediano y largo plazos la competitividad internacional de la economía mexicana y mejorar la calidad de la vida de la población. Dicha modernización deberá abarcar, asimismo, al propio sector de hidrocarburos, a fin de que mantenga y aumente su competitividad internacional, no obstante que su importancia relativa en las exportaciones disminuya gradualmente. Los mismos principios son aplicables a la actividad agropecuaria y a los servicios.

En los últimos quince años la economía mundial ha experimentado una transformación fundamental que no sólo ha redefinido la naturaleza y el sentido de los intercambios comerciales, financieros, de servicios y tecnológicos, sino que ha modificado de manera decisiva las fuerzas y condiciones que determinan la riqueza de las naciones. Esas transformaciones también han modificado la naturaleza de los recursos que condicionan el poder económico relativo de los estados nacionales, y por ende influyen en su capacidad real para ejercer su soberanía.

El mundo vive una revolución tecnológica que quizá sea la de mayor alcance y consecuencias entre todas las experimentadas hasta ahora. 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. De este modo, se viene generando una economía mundial cada vez más integrada e interdependiente en la que la manera más eficiente y competitiva de organizar una industria bien puede consistir en que las diversas etapas de un solo proceso productivo estén dispersas en los cinco continentes,

produciendo así lo que se ha dado en llamar "la globalización" de la economía mundial. La automatización permite alcanzar normas de calidad y eficiencia antes inimaginables, al tiempo que genera una fuerza de trabajo cada vez más calificada y un gran desarrollo del sector de servicios.

Las nuevas tecnologías han reducido el consumo de productos primarios por unidad de producto del sector manufacturero, lo que hace cada vez más tenue el vínculo entre el crecimiento económico en los grandes países industrializados y la demanda de materias primas, en cuya exportación muchas naciones en desarrollo sustentan todavía su capacidad para generar divisas. Surge así una economía mundial en la que, al tiempo que se profundiza la integración entre los grandes centros industriales crecientemente prósperos, se debilita la participación de los países de economía predominantemente extractiva y monoexportadora en los grandes flujos internacionales del comercio, el capital y la tecnología.

Las ventajas comparativas más importantes no están ya determinadas exclusiva o primordialmente por la dotación de factores productivos de que un país disponga, es decir, no radican sobre todo en la disponibilidad general de recursos naturales o de fuerza de trabajo de escasa calificación. Actualmente las ventajas comparativas dependen no sólo de la productividad de los factores de la producción y de sus precios relativos, sino que dependen en forma importante, sobre todo en el campo industrial y el de los servicios, de la capacidad para innovar, desarrollar nuevos productos y adecuarlos con agilidad a mercados nacionales e internacionales rápidamente cambiantes; adquirir, difundir, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías adecuándolas eficientemente a la estructura de precios relativos de los factores de cada economía.

Se hace indispensable lograr una integración ventajosa en los grandes flujos internacionales del comercio, las finanzas y la difusión e innovación tecnológicas, a base de adelantos científicos y de los resultados de la investigación institucional, pública y privada. De aquí la pertinencia en México

de una nueva estrategia de modernización y desarrollo tecnológicos, que comprenda tanto el uso adecuado de tecnologías generadas en otras partes del mundo como la innovación y el desarrollo de tecnologías propias o adaptadas, para desarrollar activamente nuevos procesos y productos que permitan ampliar y asegurar mercados internacionales y conservar los nacionales.

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. El reto es fortalecer la competitividad internacional del aparato productivo de México y desarrollar una capacidad de innovación y desarrollo de procesos y productos que permitan competir con ventaja en los dinámicos y cambiantes mercados del exterior.

El reto consiste, igualmente, en que la productividad y la innovación que se alcancen aseguren la competitividad nacional en los mercados interiores frente a la competencia internacional, a fin de coadyuvar a incrementar el empleo y los ingresos de los trabajadores mexicanos. También resulta imperativo formar a los recursos humanos calificados, fortalecer el aparato científico nacional y articular al aparato productivo con las instituciones de investigación científica y tecnológica, dotando a éstas de una base adecuada de recursos.

La competencia en términos de calidad e innovación, va sustituyendo velozmente a la competencia en meros términos de precio, en la medida en que los exitosos países de industrialización reciente se adentran en las etapas más avanzadas del llamado "ciclo de los productos" y se incorporan a la tercera revolución industrial. Más aún, este proceso se acelera y se complica en virtud de que las formas y grados de automatización y la robotización creciente de amplios y diversos procesos productivos vuelve insuficiente, a

un ritmo acelerado, la ventaja comparativa derivada exclusivamente de la abundancia de mano de obra no calificada.

El Programa reconoce la necesidad de brindar a la fuerza de trabajo industrial, agropecuaria y de servicios, incentivos para adquirir nuevas habilidades que la hagan más productiva, eficiente e innovadora. El reto de la competencia internacional obliga a incrementar la productividad de los recursos humanos con que cuenta nuestro país. Para ello se necesita que, además de mejorar la calidad de la educación de base y la técnica, se promuevan más ampliamente los sistemas de adiestramiento, en los cuales cabe prever mayor participación de los sectores social y privado. El adiestramiento práctico debe abarcar distintos niveles de la fuerza de trabajo, desde trabajadores manuales hasta técnicos, ingenieros y administradores de nivel medio y superior.

La estrategia de modernización tecnológica que se plantea en el presente Programa, y las políticas y acciones que de ella se desprenden, se proponen como objetivo central contribuir a 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 ventaja en el cambiante contexto de la nueva economía global.

La implantación de este programa estará sujeta a una evaluación objetiva de los elementos que necesariamente participarán en él y que son:

- Las instituciones y normas que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT).
- La comunidad científica y tecnológica con que actualmente cuenta el país, así como su capacidad física y técnica instalada.
- El tamaño y la diversidad de la planta productiva y su capacidad para enfrentarse a retos tanto locales como internacionales.
- La realidad del desarrollo científico y tecnológico del mundo de hoy y del futuro

inmediato, que lleve a una valoración objetiva y adecuada de los resultados probables de nuestros esfuerzos.

- La justa apreciación de que el objetivo último de todo el esfuerzo es mejorar la calidad de vida de los mexicanos, lo que no sólo requiere desarrollo tecnológico, crecimiento económico y competitividad internacional en la producción de bienes y servicios, sino también más conocimientos sobre nosotros mismos, sobre nuestra historia, sobre la naturaleza de nuestra sociedad y las características de nuestra cultura, así como sobre todos los otros aspectos del mundo en que vivimos.

La organización temática del Programa es la siguiente: En el capítulo I, se resume el contexto actual en el que se inscribe la

política de ciencia y tecnología y se apuntan los principales problemas; en el capítulo II, se señalan los objetivos generales y específicos de la estrategia de desarrollo científico y modernización tecnológica contenida en el Programa; en el capítulo III, se describen las estrategias generales y las políticas específicas que se utilizarán para impulsar las actividades científicas y tecnológicas; el capítulo IV, se ocupa del financiamiento de estas actividades; en el capítulo V, se destacan los elementos relativos a los recursos humanos que intervienen en ellas; en el capítulo VI, se considera el marco jurídico e institucional y en el capítulo VII, se explica la manera en que se ejecutará el Programa.

Capítulo I

Diagnóstico

Capítulo I

Diagnóstico

El presente capítulo consta de dos partes. En la primera se analizan, desde una perspectiva general, la situación actual y los grandes retos del desarrollo científico y tecnológico de México. En la segunda parte se revisan los problemas y la situación que guarda el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

El diagnóstico se centra en torno a los problemas que actualmente presenta la infraestructura física y de recursos humanos para la investigación científica y tecnológica en México y los que la veloz evolución de la ciencia y la tecnología en el mundo plantean a nuestro país; sobre todo en función de la decisión de lograr una pronta, eficiente y ventajosa inserción en la economía internacional y de elevar la calidad de la vida de los mexicanos. Por su parte, el diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se concentra en los retos que se le plantean a partir de la necesidad urgente de convertirlo en un instrumento idóneo para acelerar el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, a la luz de los lineamientos establecidos por el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.

1.1 La Situación Actual y los Grandes Retos del Desarrollo Científico y la Modernización Tecnológica de México

Resulta indispensable y urgente dar un impulso decisivo a la investigación científica en sus diferentes campos, así como a la articulación de ésta con el desarrollo tecnológico, a fin de coadyuvar a la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo

1989-1994, en lo que toca a mejorar la calidad de vida de la población, de modo que cobren plena validez social los objetivos de la investigación científica y los avances tecnológicos tendientes a mejorar la salud, la seguridad y el bienestar de los mexicanos.

El desarrollo de México requiere tanto de grupos dedicados a la ciencia como de otros dedicados a la tecnología. En los criterios de apoyo y evaluación de la investigación científica debe participar decididamente la comunidad científica y tecnológica, cuidando en todos los casos la calidad de los proyectos y privilegiando tanto las áreas donde el país cuenta con posibilidades de alcanzar la frontera del conocimiento, como los demás proyectos donde la capacidad y formación de los investigadores de tiempo completo abocados a su ejecución aseguren el buen desarrollo de las investigaciones.

La economía mundial se ha venido transformando de un modo notable en los últimos años como consecuencia de una profunda revolución científica y tecnológica, cuyos efectos se manifiestan en un rápido ritmo de generación y de innovación tanto de productos como de procesos de fabricación. Las transformaciones derivadas del avance de la ciencia y de la innovación tecnológica son de extraordinaria magnitud, y propician el surgimiento de una economía internacional que se va integrando globalmente y en la que la competitividad ha de sustentarse no sólo en la eficiencia, sino también en la capacidad para innovar con visión estratégica.

La revolución científica y tecnológica ha propiciado que la tecnología se convierta en una de las herramientas fundamentales de la competitividad económica. En este sentido, el desarrollo científico y tecnológico ha tenido una marcada influencia en la calidad y capacidad de la actividad productiva y,

consecuentemente, un fuerte impacto en la sociedad. La globalización de la competencia y los períodos más cortos entre el diseño, producción y comercialización han hecho que la investigación científica y la innovación tecnológica adquieran una creciente importancia, tanto en los países industriales avanzados como en aquéllos de reciente industrialización.

La ciencia y la tecnología se han convertido en factores determinantes de la capacidad para tener éxito en la competencia internacional, situación que hace necesario ir incrementando el monto de los recursos asignados a la promoción y fomento de las actividades científicas y tecnológicas, pero sobre todo, a mejorar su asignación con criterios precisos de productividad y aprovechamiento óptimo, vinculados a los requerimientos del desarrollo nacional, garantizando que las evaluaciones y dictámenes queden a la disposición de los interesados.

Cabe reconocer que hasta ahora en México, el monto de los recursos que la economía en su conjunto asigna a ciencia y tecnología, medido como proporción del producto interno bruto, resulta insuficiente si se le compara con los montos que otros países con niveles semejantes de desarrollo asignan a estas actividades.

Al mismo tiempo, es de reconocer que una proporción no desdeñable de los recursos que canaliza el Estado a este renglón no siempre rinde resultados acordes con el esfuerzo presupuestal que conlleva y, menos aún, con las carencias y necesidades del país. De ahí que quepa subrayar que un aumento de los recursos no conseguirá por sí solo los resultados deseados, si no se le acompaña de una decidida modernización de las instituciones y procedimientos que determinan su asignación, orientándola en base a criterios que respondan a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y a los señalados en este Programa.

La experiencia de los países que han tenido éxito en desarrollar una planta productiva internacionalmente competitiva, demuestra que el avance tecnológico se acelera y se traduce con mayor rapidez y eficacia en

productos comercialmente exitosos, cuando la investigación tecnológica se realiza dentro de las propias empresas o en muy estrecha vinculación con ellas. Esto permite que la modernización tecnológica esté íntimamente ligada a las actividades de las empresas y responda, con agilidad y versatilidad, a los retos que éstas confrontan en los mercados. Sin embargo, debe reconocerse la influencia decidida que sobre un desarrollo tecnológico trascendente tiene un entorno adecuado de investigación científica, y se debe insistir en que hay investigación tecnológica indispensable que va encaminada a incrementar la calidad de vida de la población, aunque no esté directamente vinculada a la producción mercantil. De aquí que también sea total el apoyo, tanto gubernamental como del sector productivo privado, a la ciencia y a formas de investigación tecnológica no necesariamente encaminadas a la competitividad internacional.

A la luz de estas experiencias, resulta particularmente preocupante que la participación de la inversión privada en el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país sea, hasta ahora, reducida. De ahí que, entre otras razones, por consideraciones de eficacia y eficiencia, el indispensable incremento de la inversión en desarrollo científico y modernización tecnológica no deba sólo ser visto como un problema presupuestal. Se hace necesario incrementar los recursos que se asignan a la ciencia y la tecnología por parte de la economía en su conjunto y no tan sólo por parte del sector público. Sobre todo, es necesario y urgente que las empresas participen de manera concertada y creciente en el financiamiento del desarrollo científico y, en especial, de la modernización tecnológica de nuestro país, mediante mecanismos de "fondos aparejados" con los que, a su vez, aporta el sector público, asumiendo a la vez un papel activo en la responsabilidad de planificar, orientar y administrar los proyectos de desarrollo tecnológico en cuyo financiamiento participen, sin menoscabo de la autonomía, en su caso, de las instituciones académicas.

El relativo desinterés que hasta muy recientemente mostraron los sectores produc-

tivos por el desarrollo científico y la modernización tecnológica, fue en gran medida consecuencia del modelo de desarrollo que había seguido el país. Aisladas de la competencia mundial en una economía cerrada y con exceso de regulaciones que inhibían la competencia interna, muchas empresas mexicanas podían sobrevivir y prosperar sin preocuparse por apoyar el desarrollo científico y modernizar su acervo tecnológico, por elevar el nivel de entrenamiento de su fuerza de trabajo haciéndola más productiva, o por innovar para elevar la calidad, y ampliar la variedad de sus productos y servicios.

Además, la estrategia de desarrollo con elevada protección propició una insuficiente vinculación entre el sector productivo y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Esto ha dado por resultado que las actividades de los centros de investigación y desarrollo no hayan respondido siempre, adecuada y oportunamente, a las necesidades de la planta productiva, así como a las demandas derivadas del bienestar social, en tanto que, por su parte, los sectores productivos han desaprovechado las capacidades de desarrollo científico y tecnológico ya existentes en el país, que en algunos casos han requerido inversiones y períodos de maduración considerables.

El sector productivo en México refleja aspectos propios de un modelo económico basado en la protección, en la regulación excesiva, en el aislamiento y en un crecimiento industrial importante pero distorsionado y con un considerable atraso científico y tecnológico. Además, la inestabilidad macroeconómica inhibió por largo tiempo la modernización tecnológica de la economía mexicana, en virtud de que la elección eficiente de tecnologías depende en gran medida de los precios relativos de los factores de la producción y éstos estaban distorsionados y eran excesivamente inestables.

La protección y la regulación excesivas, aunadas a los efectos de prolongados períodos de sobrevaluación del tipo de cambio real, así como a la presencia de subsidios financieros arbitrariamente selectivos, distorsionaron el desarrollo de la industria nacional y obstaculizaron el surgimiento de una planta

productiva moderna, eficiente y competitiva. Asimismo, propiciaron un patrón de industrialización en el que la ausencia de las economías de escala que la competencia internacional permite, generó procesos productivos ineficientemente orientados o integrados, lo que dio por resultado que el crecimiento de las exportaciones fuera insuficiente para financiar las elevadas importaciones de bienes de capital y de insumos intermedios, que dichos procesos demandaban, y se reflejara, por lo tanto, en persistentes desequilibrios estructurales de las balanzas comercial y de pagos. Todo ello se vio agravado, además, por un exceso de regulaciones que propiciaron el surgimiento y la persistencia de modalidades de organización industrial de carácter oligopólico que contribuyeron a desestimular aún más los procesos de modernización e innovación tecnológica.

Si bien la nueva estrategia de desarrollo y la estabilización macroeconómica ya propician la corrección de estas distorsiones, y tienden a revertir considerablemente la estructura de incentivos que inhibía la participación de los sectores productivos en las tareas del desarrollo científico y la modernización tecnológica, se hace indispensable ampliar decididamente los apoyos y recursos que el Estado y los particulares destinan a estas áreas, en la proporción y al ritmo en que la evolución de la economía nacional y el equilibrio de las finanzas públicas lo permitan.

A pesar del dinamismo que han mostrado las exportaciones no petroleras, las empresas exportadoras reflejan todavía, con algunas excepciones alentadoras y cada vez más numerosas, una considerable brecha tecnológica con respecto a sus competidores del exterior. Una excepcional oportunidad para revertir con éxito estas tendencias, se presenta en la medida en que el ritmo de formación de capital físico y recursos humanos se incrementa con la recuperación económica. Se crean así las condiciones para que la planta productiva se vuelva cada vez más moderna y eficiente, al tiempo que se expande y diversifica. Esto significa que en el futuro inmediato la política de modernización tecnológica adquiere una importancia central

para el crecimiento y la capacidad de competencia internacional de nuestra economía en el mediano y largo plazos, pues una estructura de ventajas comparativas basada exclusiva o primordialmente en la abundancia de insumos, materias primas y mano de obra no es viable indefinidamente.

A mediados de la década de los ochenta, y como consecuencia de las cambiantes condiciones económicas internacionales, se inició una profunda reorganización y transformación de la planta productiva nacional, con el propósito de elevar la eficiencia de la economía y propiciar el surgimiento de un sector exportador competitivo y vigoroso. El paso decisivo en esta dirección se dio con el proceso de apertura de la economía a partir de 1985.

La apertura ha generado un ambiente más competitivo dentro del país, lo cual ha transformado sustancialmente el entorno del proceso productivo, creando fuertes incentivos para que las industrias se modernicen tecnológicamente a fin de volverse más eficientes. En una economía altamente protegida, algunas empresas podían prosperar aun si producían para un mercado interno cautivo a los altos costos resultantes de la adopción de tecnologías obsoletas, que era posible adquirir en el extranjero, a precios aparentemente atractivos. En cambio, en una economía abierta a la competencia nacional e internacional las empresas se ven obligadas a mantener sus costos estrechamente en línea con los de sus competidores de dentro y fuera del país, lo que genera fuertes incentivos para que las empresas modernicen su tecnología.

Asimismo, para que la elección de tecnologías que hagan las empresas sea la óptima, no sólo bajo criterios de rentabilidad privada, sino también bajo criterios de bienestar social, es necesario que los precios de los productos, de los factores de la producción y de los insumos, orienten eficientemente las diversas etapas de la producción y la distribución hacia las actividades de mayor beneficio para el país como un todo. Ello requiere persistencia y certidumbre en la política económica y en los precios. Con adecuada estabilidad de precios y cambiaria, la planeación de las

inversiones puede hacerse a más largo plazo y esto favorece la introducción de mejores tecnologías en las actividades productivas.

La apertura económica, conjuntamente con el proceso de desregulación que se está realizando, trae consigo mayores niveles de competencia que demandan la generación, innovación, adquisición, difusión y adaptación de tecnología, lo que estimula la creación de áreas de investigación y desarrollo dentro de las empresas más grandes y la contratación de tecnología moderna entre las empresas medianas y pequeñas menos desarrolladas. La ausencia de una dinámica suficiente de avances científicos y tecnológicos en México obedece, además, a que en muchos casos el sector productivo nacional no ha aprovechado adecuadamente la infraestructura científica y tecnológica ya existente en el país, ni ha sabido beneficiarse de la complementariedad potencial entre esta infraestructura y el proceso de transferencia de tecnología desde el exterior, en términos de asimilación, adaptación y difusión.

La brecha tecnológica que el aparato productivo nacional confronta con respecto a las economías industrializadas debe cerrarse, subrayando la complementariedad entre la tecnología desarrollada en México y la que sea conveniente traer de otros países. Para lograrlo, se requiere poner énfasis en la innovación y adaptación, así como seleccionar en forma estricta los campos de desarrollo propio; buscar la interdependencia en el campo tecnológico, y no confundirla con una "autosuficiencia", por lo demás imposible en un sector tan dinámico.

Los cambios que se observan en la economía internacional también se están traduciendo en una tendencia, generalizada ya en diversos países, a modificar la regulación de la transferencia de tecnología, eliminando restricciones innecesarias y simplificando trámites y requisitos. En México, hasta hace poco, la inversión extranjera y la transferencia de tecnología estuvieron excesiva e inadecuadamente reguladas, lo que ha impedido aprovecharlas de manera óptima en la modernización de la economía del país.

La industria nacional, en general, desconoce las ventajas del sistema de propiedad industrial. La proporción de las patentes registradas que corresponde a nacionales es pequeña, si se compara con la que se observa en otros países con un nivel de desarrollo semejante. La duración de las patentes en México es excesivamente breve y el combate contra la piratería de marcas y patentes está limitado por las propias disposiciones de la Ley y por insuficiencia de recursos institucionales. Todo lo anterior contribuye a desalentar las inversiones en desarrollo tecnológico y en transferencia de tecnología.

El proceso de desregulación económica desempeña, por ello, un papel central en la modernización de la economía al liberar la iniciativa y la creatividad del sector productivo, reconociendo que a las propias empresas corresponde adoptar las decisiones relativas a su modernización, asumiendo los riesgos y recibiendo los legítimos beneficios que de ellas resulten.

Esto significa que la política de ciencia y tecnología ha de apoyar la modernización tecnológica a través de sistemas de incentivos, que preserven la libertad de las unidades productivas para elegir tecnologías y negociar las condiciones más favorables para su adquisición, apoyándolas, desde luego en lo conducente, siempre que lo requieran y soliciten.

De manera concertada, el Estado ha de contribuir a reducir los costos del acceso a la información necesaria para asegurar el carácter óptimo de esas decisiones; ha de facilitar a las empresas mexicanas la negociación con empresas o entidades públicas del extranjero, apoyando particularmente a las empresas medianas y pequeñas; en algunos casos ha de asumir parte de los riesgos y los costos derivados de la incertidumbre respecto a la evolución tecnológica futura y de los prolongados procesos de maduración de ciertos proyectos, pero sólo en la proporción y el tiempo necesarios para hacerlos atractivos a las empresas. Pero igualmente debe cuidarse de evitar que en éste, como en otros aspectos, el Estado suplante indebidamente a la iniciativa y la responsabilidad del sector

productivo asumiendo todos los riesgos y costos o tomando unilateralmente todas las decisiones.

Se requiere de un fuerte impulso a la investigación científica y tecnológica que vaya más allá de los intereses de las grandes empresas, por lo que la participación amplia y organizada de la comunidad científica y tecnológica y de las organizaciones que agrupan a las empresas pequeñas y medianas y a los productores del sector social, es esencial para responder con oportunidad a las necesidades del desarrollo de esta área estratégica. Especial cuidado deberá ponerse en atender los aspectos relativos a salud, agricultura y bienestar social, buscando la adopción o generación de tecnologías adecuadas, cuya adopción en los procesos productivos y en la elevación de la calidad de la vida resulte viable a la luz de las condiciones económicas, ecológicas, sociales y culturales.

1.2 La Situación Actual y los Principales Problemas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

El diagnóstico del estado que guardan la ciencia y la tecnología en México debe complementarse con un diagnóstico de la situación actual y los principales problemas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que, por disposición de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, integra a las instituciones y acciones, tanto del sector público como de los sectores social y privado, orientadas a promover e impulsar la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiera el desarrollo nacional.

Conforme a la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, corresponde a la Secretaría de Programación y Presupuesto ser la entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT), el cual está integrado por aquellas dependencias y entidades de la

Administración Pública Federal que participan en el proceso que va de la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, hasta su aplicación en la planta productiva de bienes y servicios, y por las instituciones de los sectores social y privado, a través de los procedimientos de concertación a que la Ley se refiere; así como por el conjunto de normas que las rigen y las acciones de planeación que les competen, las cuales comprenden la formulación de la política, su ejecución, control y evaluación, y las acciones del Estado para estimular, fomentar y financiar la generación, difusión y aplicación de la ciencia y la tecnología. Además, por la vía de la concertación y la inducción, se incorporan al Sistema las organizaciones, agrupaciones o instituciones tanto de la comunidad científica y tecnológica, como de los sectores social y privado.

Los siguientes son los principales problemas que actualmente revela el SINCYT:

- En los últimos años la infraestructura científica y tecnológica del país se ha visto deteriorada por lo que resulta imperativo restablecerla y proceder al fortalecimiento institucional que será el punto de partida de las acciones que se emprendan en esta materia. Urge, por ello, reforzar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, pese a la estrechez económica, con énfasis en la calidad y reconociendo la importancia de impulsar la ciencia básica.
- Debe reconocerse la insuficiencia del monto total de recursos canalizados a las actividades relacionadas con la investigación científica y la modernización tecnológica, incluyendo la formación de recursos humanos calificados para ambas áreas de actividad. Se hace indispensable incrementar estos recursos en la medida en que la evolución de la economía nacional y el equilibrio de las finanzas públicas lo permitan. Pero también resulta urgente perfeccionar los mecanismos que determinan su asignación a fin de que ésta sea eficiente y responda a criterios de alta calidad y a las necesidades del desarrollo nacional, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos escasos; apoyando

a las instituciones que en diversos puntos del país han logrado altos niveles académicos; reforzando la formación de recursos humanos y aplicando medidas bien definidas, orientadas a incrementar la capacidad de innovación e investigación tecnológica nacional.

- Es conocimiento común que la comunidad científica y tecnológica con que México cuenta actualmente es pequeña, que el gasto público y privado en este renglón es insuficiente y que la proporción de estudiantes interesados en seguir una carrera científica o tecnológica ha disminuido en forma dramática.
- En parte, los recursos canalizados al desarrollo científico y tecnológico a través de los centros de investigación y desarrollo de la Administración Pública Federal, han sido incorrectamente asignados, debido a la ausencia de criterios precisos para la evaluación de los resultados obtenidos, que permitan asegurar que los fondos se aprovechen de manera óptima. Es, por lo tanto, necesario diseñar un sistema de evaluación de la actividad científica y tecnológica que, además de basarse en criterios financieros, responda a consideraciones de interés social y a los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, y, a la vez, reconozca las características propias de los productos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- En materia de educación y capacitación existe en la actualidad una numerosa población que cuenta con cierta preparación escolar y entrenamiento en el trabajo. Sin embargo, como ya se reconoce en el Programa Nacional de Modernización Educativa 1989-1994, hay rezagos considerables en relación a los requerimientos de recursos humanos calificados que plantean el desarrollo científico y la modernización tecnológica. Esto es en buena medida consecuencia de la insuficiente calidad de la educación primaria, media y técnica, lo que en parte se debe a que en el diseño de los programas de estudio no se

ha estimulado suficientemente la capacidad creativa y crítica de los educandos, y se ha descuidado la enseñanza de las ciencias físico-matemáticas y de las ciencias naturales, sociales y del comportamiento.

- Estas deficiencias se traducen, por lo general, en una preocupante falta de calidad en la educación superior. El número de investigadores activos en ciencia y tecnología que tenemos en el país es muy pequeño. En consecuencia, se realiza poca investigación en relación al grado de desarrollo nacional, se desatienden las necesidades de los sectores productivos y se acentúa la falta de actualización de los programas con respecto a los avances internacionales del conocimiento científico y tecnológico. Más aún, las deficiencias de la educación básica y media dificultan y encarecen la capacitación de los obreros para el manejo de nuevas tecnologías, en tanto que la falta de entrenamiento para la actividad innovadora limita su capacidad para contribuir espontáneamente a la adaptación e innovación tecnológicas.
- El Sistema Nacional de Investigadores (SNI), establecido por el Gobierno Federal en 1984, ha sido uno de los logros más significativos para apoyar y estimular a la investigación, ya que alivió en buen grado, si bien no suficientemente, la disminución observada en el salario real de los investigadores, pero es importante señalar que los criterios para la incorporación y permanencia en el SNI deberán mantenerse orientados a la promoción de la ciencia y la tecnología, respondiendo a normas de excelencia.
- A pesar de los esfuerzos de descentralización que ya se han realizado, la investigación científica y tecnológica sigue estando excesivamente concentrada en las principales zonas metropolitanas del país, en especial en la Ciudad de México. Han sido insuficientes los esfuerzos para fomentar la descentralización patrocinando y promoviendo el desarrollo de la ciencia

y la tecnología locales en todo el país, a través de programas de apoyo significativo y sostenido a los departamentos de investigación de las universidades y centros de desarrollo tecnológico en provincia.

- Hasta la reciente expedición del nuevo Reglamento de la Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de enero de 1990, se enfrentaban dificultades para responder de manera eficiente, ágil y confiable a la urgente necesidad de acelerar la modernización tecnológica, mediante un régimen adecuado que estimulara la adquisición y comercialización de tecnologías.
- En materia de metrología y normalización, la actual cobertura de instituciones y normas es limitada, por lo que no se ha constituido en factor de estímulo para el desarrollo tecnológico.
- Falta la infraestructura necesaria para propiciar el enlace entre los centros de investigación y desarrollo tecnológico y el sector productivo, a través de servicios como los que prestan los centros de información técnica, las unidades de gestión tecnológica y los agentes de asistencia técnica y de consultoría.
- Finalmente, y con relación a los servicios de consultoría e información tecnológica, cabe destacar que actualmente los bancos de información tecnológica existentes en el país no son de fácil acceso para la mayoría de las empresas; sólo unos cuantos tienen cobertura general; otros se circunscriben a las necesidades de unas cuantas industrias específicas y, por lo común, la búsqueda e interpretación de la información tecnológica requiere personal capacitado, que pueda atender personalmente los requerimientos de las empresas.

Capítulo II

Objetivos

Capítulo II

Objetivos

En la transición hacia el Siglo XXI, el mundo vive un ritmo de avance y expansión de la ciencia y una revolución en la tecnología que no tienen precedente en la historia de la humanidad. Los hondos y complejos impactos que estos procesos tienen sobre la economía, la sociedad y la política, plantean para México la necesidad de una pronta y eficaz modernización de las políticas nacionales en ciencia y tecnología, que parta del reconocimiento de que el rezago de nuestro país en estos campos es considerable.

El desarrollo científico y la modernización tecnológica deben ser impulsados con especial vigor, imaginación y eficacia en los próximos años, en virtud de que la recuperación del crecimiento sostenido y estable, condición necesaria para la elevación del bienestar social, no será posible sin una sólida dinámica de incrementos en la productividad, que asiente sobre bases firmes la participación eficiente y ventajosa de la economía mexicana en la competencia internacional.

En respuesta a este reto, el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 establece un conjunto de objetivos que se fundan en los definidos por el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994: la defensa de la soberanía y la promoción de los intereses de México en el mundo, la ampliación de la vida democrática, la recuperación económica con estabilidad de precios, y el mejoramiento productivo del nivel de vida de la población.

Las necesidades del país y las peculiaridades de la ciencia y la tecnología hacen necesario plantear objetivos específicos para la ciencia, por un lado, y la tecnología por el otro, para que ambas contribuyan de manera complementaria y efectiva al mejoramiento

del país en todos los órdenes. Dichos objetivos toman en cuenta tanto las diferencias como la similitudes e interacciones entre la ciencia y la tecnología. Se busca apoyar de manera decidida los objetivos propios de cada una de estas áreas, así como fortalecer sus complementariedades.

La ciencia aumenta el saber acerca de nosotros mismos y de nuestro entorno. Para ello, debe promover el conocimiento general del hombre y su medio, beneficiándose de las aportaciones mundiales a la ciencia y contribuyendo a su avance. Asimismo, debe enfocarse al estudio y análisis de los aspectos propios del país, mediante su contribución al entendimiento de la realidad y de los problemas nacionales. Por tal motivo, el enfoque de este Programa en materia científica considera, por una parte, la vinculación de México con el destino y las aspiraciones de la humanidad desde una perspectiva abierta a las grandes corrientes del pensamiento mundial, y, por la otra, las particularidades de nuestra existencia como Nación libre y soberana.

A su vez, la tecnología se refiere a los medios para incrementar, con los recursos disponibles, la producción y creación de bienes y servicios y, en general, de mejores condiciones de vida para la población. Se identifica así, en gran medida, con el dominio del medio físico en beneficio del bienestar social. Por tanto, la política tecnológica debe contribuir a la modernización económica del país, que tiene como propósito fundamental la recuperación sostenida del crecimiento de la actividad económica y el mejoramiento del nivel de bienestar de todos los mexicanos. De igual forma, la política tecnológica ha de propiciar la competitividad del aparato productivo nacional en un entorno mundial que nos enfrenta al reto y a las oportunidades

de una economía internacional cada vez más global y cambiante.

Para cumplir de manera efectiva con su cometido, la política tecnológica habrá de recurrir, de manera complementaria, tanto al uso de tecnologías existentes en el mundo, asimilándolas y adaptándolas en su caso a las necesidades del país, como al desarrollo de tecnologías propias sobre la base de conocimientos y experiencias disponibles en México y fuera de él. El criterio básico en todas las instancias, será el de alcanzar el máximo beneficio para el país de la opciones de asimilación, adaptación y desarrollo de técnicas para la producción o creación de satisfactores de las demandas nacionales, y para la elevación de la calidad de la vida, fortaleciendo la capacidad nacional para responder con eficacia y autodeterminación a los retos del mundo moderno.

Con esta orientación general, la política tecnológica habrá de recurrir a las aportaciones de la ciencia, para aprovechar sus avances y reflejar sus tendencias. Asimismo, ha de contribuir al progreso científico, mediante la identificación de problemas en cuya solución la ciencia puede aportar los elementos básicos del conocimiento general. Además, la tecnología debe ofrecer los instrumentos y el equipo adecuado para el avance significativo de la labor científica, en tanto que la educación superior y la investigación científica contribuyen a formar los recursos humanos capacitados para realizar las tareas del desarrollo tecnológico. De este modo, el progreso científico y el progreso tecnológico se complementan y refuerzan mutuamente.

2.1 Objetivos de la Política Científica

Para realizar su necesaria contribución al desarrollo del país, la política científica atenderá la consecución de los siguientes objetivos:

- I. **Mejorar y ampliar la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología.** En este último caso, es especialmente necesario fortalecer la

preparación de los educandos en ramas como las matemáticas, la ciencias físicas, naturales, sociales y del comportamiento, de acuerdo con los señalamientos del Programa Nacional de Modernización Educativa. Igualmente importante resulta elevar la calidad académica en las licenciaturas, los posgrados y las especializaciones que se imparten en las instituciones nacionales de educación superior, sobre todo en las disciplinas más relevantes para el desarrollo científico. Asimismo, se deberá fortalecer la capacidad para el trabajo autónomo, mediante el tratamiento crítico de los problemas planteados.

- II. **Articular la actividad científica del país con las corrientes mundiales del conocimiento,** mediante las aportaciones de México al mundo y el dominio y difusión en el país de dichas corrientes, atendiendo primordialmente a su relevancia para la realidad de México y su interrelación con el resto de los países.

- III. **Contribuir al entendimiento de la realidad y de los problemas nacionales en las diversas áreas de la actividad científica,** beneficiándose del acervo de conocimientos disponibles en nuestro país y en los demás países del mundo, incorporando a la actividad científica los más avanzados sistemas y equipos, apoyando a los investigadores establecidos y de prestigio, así como estimulando a los jóvenes, a fin de contribuir de manera eficaz a elevar la calidad de la ciencia en México.

Para contribuir a estos propósitos, se realizarán las siguientes medidas de política:

- Dentro de la disponibilidad de los recursos, se incrementará el gasto, público y privado, en la investigación y formación de recursos humanos, así como en el mantenimiento y modernización de los equipos y en la provisión de los insumos necesarios para la investigación, para mejorar las condiciones de vida y de trabajo de quienes se dedican a estas labores de trascendencia fundamental para la sociedad, y para mantener y ampliar la infraestructura física correspondiente.

- Se fortalecerán los vínculos de la actividad científica con la sociedad, para incrementar su relevancia en el entendimiento y solución de los problemas nacionales, con pleno respeto, en su caso, de la autonomía de las instituciones de educación e investigación.
- Se promoverá la calidad, con normas internacionales, de la actividad científica que se realiza en el país. Esto a su vez permitirá complementar los recursos nacionales con aportaciones de organismos multilaterales y fundaciones del exterior, en la medida que se aseguren niveles elevados de calidad. Para ello, las instituciones habrán de seleccionar cuidadosamente los cuadros de investigadores dedicados a los proyectos correspondientes y procurarán aportar con oportunidad y suficiencia los fondos complementarios a los que se obtengan del exterior.
- En la formación de recursos humanos se seguirán criterios de excelencia. Se desarrollará un esfuerzo especial en el campo de las matemáticas, como instrumento de rigor científico en las diversas disciplinas, y se prestará una atención especial a la formación en ciencias exactas, naturales, sociales y del comportamiento.
- Se mejorarán las actividades de evaluación, utilizando la asignación de recursos para promover y estimular la calidad de los trabajos, siempre con la participación de la comunidad científica, como requisito indispensable para la efectividad de las acciones en la materia, y bajo los señalamientos generales tanto del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, como del presente Programa.
- En la asignación de fondos se fortalecerán los elementos de concurso y competencia, para asegurar que los mismos se orienten, de manera clara y transparente, a los mejores proyectos, instituciones e investigadores. Para ello se contará con grupos dictaminadores formados por miembros de la comunidad científica, de las dependencias de gobierno involucradas, y con la participación, en los casos que sea conveniente, de los grupos de la sociedad que aportan recursos, garantizando que las evaluaciones y dictámenes queden a la disposición de los interesados.
- Se promoverá el trabajo en equipo para el estudio de problemas de interés común, abarcando incluso a investigadores de instituciones diversas, del país y del extranjero.
- Sin perder de vista las características de cada institución, se promoverá la participación de la comunidad y de los beneficiados, cuando proceda, en el financiamiento de la formación de recursos humanos, conforme a mecanismos de fondos complementarios aportados por el sector público proporcionalmente a los extrapresupuestales que se obtengan, y se utilizarán las becas para estimular a estudiantes que muestren capacidad para el estudio y carezcan de recursos.
- Mediante labores de orientación vocacional, se encauzará la demanda de educación hacia las disciplinas que requiere el desarrollo del país, informando de las oportunidades presentes y futuras en cada campo de la actividad profesional y técnica.

2.2 Objetivos de la Política Tecnológica

A medida que la economía mundial se "globaliza", se vuelve más competitiva y cambiante, se acortan los tiempos entre la generación de conocimientos y su aplicación en el aparato productivo, y aumentan las demandas de bienestar de la sociedad; se hace necesario redoblar el esfuerzo en la modernización tecnológica del país, para atender al reto de mejorar productivamente las condiciones de vida de toda la población. La magnitud de las tareas requiere sumar el esfuerzo de todos, sociedad y gobierno, para alcanzar los propósitos y las metas que el país se ha planteado y que fueron recogidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. Para ello, la política tecnológica se enfocará a la realización de los siguientes objetivos:

- I. **Elevar la capacidad tecnológica del país para atender a las demandas de bienestar de la población, con énfasis especial en el mejoramiento productivo de las condiciones de vida de los grupos de menores ingresos.**
- II. **Asegurar la participación complementaria de los productores y del gobierno en el desarrollo tecnológico del país, para incrementar la productividad y la competitividad del aparato productivo nacional, alcanzando y sosteniendo niveles de calidad y eficiencia que permitan al país competir ventajosamente en los mercados internacionales, como condición para elevar el nivel de vida de los mexicanos.**
- III. **Apoyar, con tecnologías modernas y adecuadas a las condiciones del país, la prestación eficiente de los servicios sociales de salud, educación y los relacionados con la vivienda, así como la protección y mejoramiento del medio ambiente y la seguridad frente a catástrofes naturales.**

Para la consecución de estos objetivos, la política tecnológica atenderá a los siguientes lineamientos:

- Incrementar, en el marco de la disponibilidad de recursos, los destinados a apoyar el desarrollo tecnológico del país.
- Orientar más decididamente los recursos públicos asignados al área de tecnología hacia el mejoramiento productivo de las condiciones de vida de la población de bajos ingresos, y a la prestación eficaz de los servicios públicos prioritarios.
- Redoblar el esfuerzo para que, mediante el uso de técnicas adecuadas, se proteja la calidad del medio ambiente. Se buscará, cuando proceda, que quienes deterioren el entorno ecológico contribuyan a la investigación y adopción de las medidas conducentes a su restauración y mejoramiento, mediante precios y tarifas por el uso de insumos e infraestructura que incluyan el costo de la reparación de daños, en adición a las regulaciones y multas a las que, en su caso, se hayan acreedores. La política tecnológica

habrá de proponer las soluciones más adecuadas a este problema desde el punto de vista de los procesos de producción, distribución y comercialización. En este campo, la contribución de la ciencia será de una gran relevancia.

- Se tenderá hacia una situación en la que el sector productivo moderno financie, en su mayor parte, sus necesidades tecnológicas directas, tal como sucede en los países de mayor desarrollo tecnológico. Esto contribuirá a asegurar una mayor vinculación entre los procesos productivos y la gestión y desarrollo tecnológicos, redundando en una mayor relevancia y productividad de esas actividades. Sin embargo, y teniendo en cuenta el atraso del país en este campo, es necesario incrementar de manera concertada tanto los recursos públicos como, sobre todo, los de los particulares en este renglón.

- En el caso de proyectos destinados a apoyar el desarrollo tecnológico de los productores de bajos ingresos, entre los que debe señalarse a los agricultores de escasos recursos, así como los orientados a la atención de las demandas sociales prioritarias, la protección del medio ambiente y, en general, la elevación de la calidad de la vida, se hará explícito el componente de subsidio, para apoyar el presupuesto de los institutos de investigación dedicados a estas labores. Estos apoyos se sujetarán a criterios de aprovechamiento óptimo y de relevancia, entre los cuales la adopción efectiva en los procesos productivos, y en un tiempo razonable, de los desarrollos propuestos por los institutos será, por lo general, la norma. Se retirarán los apoyos cuando esto no se cumpla, pero considerando siempre las características particulares de los proyectos. En ningún caso el subsidio servirá para cubrir ineficiencias o desvíos.

- El CONACYT y los Institutos de Investigación Tecnológica del Sector Público aplicarán programas para racionalizar sus gastos administrativos. Los ahorros alcanzados serán utilizados por las propias

instituciones para apoyar su actividad y mejorar sus condiciones de trabajo.

- El Sector Público fortalecerá sus centros de investigación y, en su caso, creará otros nuevos. Asimismo, promoverá la creación de centros del sector privado, especialmente entre las organizaciones de productores, y desincorporará los que siendo públicos alcancen una madurez suficiente para ser manejados y financiados directamente por los sectores social o privado. Los recursos que obtenga el sector público como resultado de la desincorporación de algún centro de investigación, se canalizarán hacia la creación de nuevos centros, el fortalecimiento de los existentes o el apoyo de nuevos proyectos tecnológicos. La idea es incrementar el uso global de recursos en este campo y promover su eficacia, mediante una mayor corresponsabilidad de los sectores productivos y del gobierno.
- En los casos en que proceda, se fomentará la generación de recursos propios de los institutos públicos, para que fortalezcan su actividad y se incremente la disponibilidad de recursos presupuestales en apoyo de la ciencia y de la tecnología, para proyectos vinculados a las necesidades de los grupos de bajos ingresos y a demandas sociales no directamente ligadas a la producción mercantil. La asignación de recursos presupuestales se

hará, en alguna medida, como contrapartida de los institucionales, mediante esquemas de fondos aparejados, con el fin de estimular y promover la eficacia para desarrollar proyectos atractivos para su adopción en el sector productivo. Para propósitos de evaluación, el componente de subsidio se considerará como ingresos propios de los centros de investigación. Las dependencias del gobierno por cuyo encargo se efectúen las actividades correspondientes, deberán tender a pagarles el costo real de los servicios recibidos, a medida que disminuye el componente de subsidio canalizado directamente a los Institutos de Investigación.

- En el caso del sector productivo de la economía, la estrategia de modernización tecnológica reconoce que la responsabilidad fundamental en la decisión de qué tecnologías utilizar corresponde a los productores. El gobierno asegurará las condiciones para que la selección y desarrollo de tecnologías por parte del sector productivo se realice de manera eficiente, eliminando obstáculos y barreras indeseables; confiriendo estabilidad a las políticas de estímulos, financiera, fiscal, comercial, arancelaria, de transferencia de tecnología, de inversión extranjera, etcétera; y facilitando, promoviendo y, en su caso, prestando los servicios de información requeridos.

Capítulo III

Estrategia y Políticas

Capítulo III

Estrategia y Políticas

3.1 Estrategia General

La estrategia de desarrollo en vigor en México se apoya en la modernización de la economía y toma como marco de referencia la oportunidad y el riesgo que representa la transformación mundial y su consecuente impacto en la sociedad y en sus organizaciones. En este contexto, la modernización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología presenta grandes retos, pero ofrece también amplias oportunidades para hacer avanzar a la ciencia y a la tecnología nacionales hacia los altos niveles de calidad que reclama el nuevo entorno internacional.

El desarrollo científico, la modernización tecnológica y la formación de recursos humanos de alta calidad y productividad, son condiciones necesarias para que México alcance sus objetivos de bienestar para todos los habitantes y logre una inserción ventajosa en los mercados internacionales. Para lograrlo se requiere aumentar significativamente, y en la medida en que las condiciones económicas del país lo permitan, los recursos destinados a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, enfatizando el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles y buscando una mayor participación de los sectores productivos y de la sociedad en general.

La libertad que actualmente existe para la investigación seguirá siendo la base de la relación entre el Estado y la comunidad científica, concertando compromisos a través de un mejor sistema de planeación y comunicación. Por ello, en la definición de las acciones que se emprendan en materia de

ciencia y tecnología deben participar los centros e instituciones que hacen investigación, así como las asociaciones de investigadores con reconocido prestigio académico.

En materia de selección, adquisición, adaptación y desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos, el Estado debe contribuir al fortalecimiento de los servicios y mecanismos orientados a facilitar al sector productivo la información necesaria para decidir sobre lo que se pueda obtener del exterior y lo que se deba desarrollar localmente, en términos de avances científicos y, especialmente, en avances tecnológicos; facilitando el acceso a la información necesaria para que, decidiendo libremente, las empresas puedan mejorar sustantivamente el proceso de adquisición, asimilación, adaptación y desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos. Esto coadyuvará a asegurar la asignación óptima tanto de la inversión privada como del gasto público en esta materia, al contribuir a evitar equivocaciones o repeticiones costosas e innecesarias.

En este sentido, cabe subrayar que la captación de ciencia y tecnología del exterior y la investigación y el desarrollo a nivel local de ninguna manera se excluyen y se deben entender como estrategias complementarias, en el marco de una política decidida de apoyo al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país.

Para alcanzar los objetivos propuestos en cuanto a la modernización tecnológica, es también necesario que se modifiquen la conciencia de los empresarios y la organización de las empresas. El nuevo entorno exige 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. Del mismo modo,

resulta indispensable desarrollar la capacidad empresarial que constituye el acervo de conocimientos y habilidades de la empresa, en aspectos tales como adquisición y asimilación de tecnología y su documentación, para que permanezcan en ella cuando los individuos la abandonan; así como las aptitudes del personal con que cuenta la empresa para el desarrollo de sus actividades, con los conocimientos y destrezas que le son propios. Es así que la tecnología está presente, en diferentes formas, como componente de los elementos organizacionales de cada empresa por lo que éstos deberán ajustarse en la medida en que su entorno se vuelve más competitivo.

Con base en lo anterior, a continuación se señalan las estrategias fundamentales del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica:

- Incrementar, en el marco de la disponibilidad de recursos, selectiva y sostenidamente el monto de los fondos destinados a ciencia y tecnología, poniendo especial atención en asegurar que tanto su asignación como su uso; sean óptimos, aplicando, en el caso de la ciencia, criterios rigurosos de calidad mediante los procedimientos ya mencionados y; en el caso de la tecnología, criterios de relevancia y productividad orientados por las demandas que el sector productivo exprese mediante su disposición a contribuir al financiamiento de los proyectos, dentro de un esquema de "fondos aparejados" con los que, a su vez, aporta el sector público, y vinculando los apoyos a la obtención de resultados tangibles en el mejoramiento de la productividad, en el caso de los proyectos orientados a los productores con menos recursos, o a la elevación de la calidad de la vida.
- Orientar la investigación científica y tecnológica para atender las demandas sociales de agua, alimentación, salud, educación, desarrollo regional y urbano, vivienda y protección al medio ambiente, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo

1989-1994, así como los que se deriven del Programa Nacional de Solidaridad.

- Dentro del más escrupuloso respeto a la autonomía de las universidades que tengan ese carácter, se buscará concertar acuerdos encaminados a fortalecer la capacidad científico-tecnológica de las instituciones académicas de alta calidad, estimulándolas para reforzar los vínculos entre la investigación y la docencia, especialmente en el posgrado, y vinculando la asignación de apoyos presupuestales a la satisfacción de criterios de calidad aceptados por la comunidad científica, mediante mecanismos de fondos complementarios, sujetos a procedimientos rigurosos e imparciales de revisión en los que participen investigadores, tanto a título personal como con representación institucional, procurándose incluir a investigadores jóvenes y a los radicados en instituciones estatales, todos ellos científicos distinguidos por sus contribuciones en sus correspondientes campos o disciplinas.
- Asegurar que las actividades relacionadas con la formación de recursos humanos estén integradas con las de investigación y desarrollo, así como con las necesidades del sector productivo y con los requerimientos del bienestar social, promoviendo en todos los niveles de la educación básica, media y técnica, la enseñanza de las ciencias físico-matemáticas, naturales, sociales y del comportamiento; impulsando la adopción de métodos pedagógicos que fomenten el pensamiento crítico e innovador, la creatividad y el razonamiento riguroso, al tiempo que propicien la adquisición de hábitos de disciplina y trabajo productivo.
- Establecer una estructura de incentivos que propicie la adaptación ágil de las industrias ya existentes a las nuevas posibilidades tecnológicas, mediante el desarrollo de nuevos procesos y productos, así como su adecuación oportuna a mercados rápidamente cambiantes; adquiriendo, difundiendo, adaptando y desarrollando nuevas tecnologías y adecuándolas

eficientemente a la estructura de precios relativos de factores de la producción, contribuyendo, así, a la integración ventajosa de México en los grandes flujos internacionales del comercio, la inversión y la difusión e innovación tecnológicas.

- Impulsar el mejoramiento tecnológico de la estructura productiva de México, induciendo a las unidades productivas a adquirir y adaptar tecnología moderna o a establecer sus propias entidades de investigación y desarrollo, privilegiando en la asignación de los recursos presupuestales a los proyectos científicos y tecnológicos orientados al mejoramiento productivo del sector social, y a los que cuenten con recursos provenientes de los sectores social y privado.
- Propiciar y apoyar el desarrollo de una fuerza de trabajo industrial cada vez más productiva, eficiente e innovadora. Esto ha de hacerse con la participación concertada de las empresas y los sindicatos, promoviendo el mejoramiento de los programas de adiestramiento y productividad, con el apoyo de las instituciones educativas y de salud.
- Establecer procedimientos precisos para la asignación de recursos a los centros de investigación y desarrollo, así como para la evaluación de los resultados obtenidos, aplicando los criterios que se señalan en este Programa y garantizando que las evaluaciones y dictámenes queden a disposición de los interesados. En el caso de las entidades públicas dedicadas a la ciencia y la tecnología, tales como el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y los centros coordinados por la Secretaría de Programación y Presupuesto y el CONACYT, los criterios de asignación de recursos responderán a las necesidades específicas de las ramas económicas a las que sirven, a los objetivos que señalan sus documentos constitutivos, a las orientaciones que fijen sus órganos de gobierno, así como a las opiniones que, en su caso, puedan proporcionar expertos ajenos a

las instituciones a solicitud de los propios órganos de gobierno.

- Adecuar las políticas y los mecanismos para estimular, fomentar y financiar selectivamente la adquisición, la asimilación y la difusión de los hallazgos científicos y tecnológicos, tanto nacionales como extranjeros, por la planta productiva, facilitando el acceso oportuno y costeable a la información necesaria para hacer una elección óptima de tecnología; reforzando las normas e instituciones que protegen la propiedad industrial; estableciendo un sistema confiable de normalización y metrología que asegure el cumplimiento de las normas internacionales de calidad; y desarrollando mecanismos financieros adecuados para la eficiente dispersión de los riesgos derivados de la incertidumbre tecnológica y para el financiamiento de los largos periodos de maduración que algunos proyectos involucran.
- Estimular la captación óptima de ciencia y tecnología generada en el exterior, a través de programas de cooperación e intercambio científico; proyectos conjuntos de investigación; cooperación técnica, científica y cultural; y estudios de posgrado de mexicanos en el exterior; así como aumentando y mejorando la infraestructura de información y servicios de consultoría técnica.
- Realizar campañas de concientización y difusión que alcancen a toda la sociedad y divulguen la importancia del avance científico y de la modernización tecnológica en el entorno actual.
- Establecer responsabilidades institucionales claras para facilitar el logro de los objetivos del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, fortaleciendo el ejercicio de las atribuciones de rectoría que en esta materia la ley confiere a la Comisión para la Planeación del Desarrollo Científico y Tecnológico y a la Secretaría de Programación y Presupuesto.

3.2 Política de Desarrollo Científico

Por lo que se refiere al desarrollo científico se realizarán las siguientes acciones:

- Se dará un aumento importante, sostenido y selectivo al monto de los fondos públicos que inciden en la actividad científica, cuidando de que su asignación sea óptima, tomando en cuenta los criterios de calidad propuestos por la propia comunidad científica, de conformidad con los criterios definidos en el presente Programa; de tal manera que se mejoren las remuneraciones reales de los investigadores y se aumente la cantidad y la calidad de la infraestructura física y de los recursos humanos utilizados. Se buscará, en los casos en que así proceda, que a esto coadyuve la atracción de recursos privados en las investigaciones enfocadas hacia la solución de problemas vinculados al desarrollo nacional, mediante los mecanismos de fondos aparejados a los que ya se ha hecho mención.
- Se darán reconocimiento y estímulos especiales a los investigadores que participen en programas permanentes de mejoramiento y actualización para profesores de carrera, de ciencias e ingenierías en las licenciaturas y posgrados, dando reconocimiento y estímulo especial a los investigadores que participen en dichos programas.
- Se estimulará el perfeccionamiento de los mecanismos de evaluación de los programas de formación de recursos humanos, de fomento al posgrado nacional, de proyectos de investigación científica para continuar, reforzar o cancelar, en su caso, los apoyos otorgados, siempre en función de los resultados obtenidos.
- En los programas de recursos humanos, se apoyará la creación de las condiciones que, en lo posible, aseguren que los becarios en áreas científicas se incorporen, al término de sus estudios, a grupos institucionales de investigación con productividad comprobada.
- Se apoyará el mantenimiento o refuerzo de grupos de investigación ya establecidos, que hayan demostrado su capacidad, tanto en la producción científica como en la formación de investigadores de alta calidad, y se apoyará la formación de nuevos grupos de investigación en áreas y proyectos en los que se establezca el compromiso de las instituciones académicas de asegurarles un ambiente propicio para el desempeño de sus funciones. Esta y las anteriores medidas contribuirán a crear las condiciones propicias para retener en el país el talento científico hasta ahora propenso a emigrar a centros de investigación del extranjero.
- Se reforzarán las acciones conducentes a una eficiente descentralización de las actividades científicas y se apoyará el establecimiento de proyectos de investigación de carácter multidisciplinario e interinstitucional, en los que participen grupos de investigadores de diversas entidades nacionales cuya actividad incida en un problema común específico.
- Se inducirá el regreso de los científicos mexicanos radicados en el extranjero, mediante incentivos que les permitan incorporarse eficazmente y en condiciones atractivas a grupos de investigación ya existentes en las instituciones nacionales.
- Se fomentará el establecimiento de convenios de cooperación con instituciones nacionales y extranjeras que permitan a los investigadores mantenerse actualizados en las áreas fundamentales para el desarrollo nacional.
- Se buscará facilitar la obtención de equipo científico o de medición, de materiales de referencia para cumplir con normas técnicas, y de insumos necesarios para la investigación científica, simplificando decididamente las regulaciones y trámites a que se encuentran sujetos.

3.3 Política de Modernización Tecnológica

En cuanto a la modernización tecnológica, se actuará en todos los frentes para alcanzar una eficiente actualización de la industria, el campo y los servicios, mediante la adquisición, asimilación, adaptación y difusión eficientes de tecnología, así como la investigación y el desarrollo de tecnologías propias.

La vinculación explícita de las estrategias e instrumentos de la política tecnológica con los requerimientos del aparato productivo nacional constituirá el elemento primordial de la modernización en este ámbito.

Con esa clara orientación hacia la productividad, el apoyo a la competitividad internacional de la planta productiva, y la elevación de la calidad de vida de los mexicanos, la modernización tecnológica del país será promovida mediante las siguientes acciones:

- Se introducirán cambios en la normatividad y los esquemas de financiamiento de los centros de investigación con orientación tecnológica del sector público y se promoverá su adopción por los del sector académico para que encaucen cada vez más sus actividades hacia la atención de los problemas tecnológicos de las empresas de los sectores público, social y privado. Los centros serán motivados para apoyar decididamente los esfuerzos de creación, asimilación, adaptación, investigación y desarrollo, así como difusión de tecnología del aparato productivo nacional, a través del cofinanciamiento público-privado de los proyectos de carácter tecnológico y la participación de empresarios en los órganos de gobierno de esos centros, teniendo, desde luego, en cuenta su autonomía y características jurídicas.
- Se promoverá la investigación científica y el desarrollo de tecnologías en áreas que apoyen a la modernización tecnológica de la industria mediana y pequeña, que contribuyan a la elevación de la productividad de las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras, así como las que aporten soluciones a las demandas de bienestar

social, sobre todo las enfocadas a vivienda, salud, alimentación, abasto, y seguridad frente a las catástrofes naturales, o que contribuyan a las acciones enmarcadas en el Programa Nacional de Solidaridad.

- Se fomentará el financiamiento a la modernización tecnológica de las empresas del país, con base en esquemas de crédito y de capital ágiles, flexibles y técnicamente rigurosos.
- Se multiplicarán y fortalecerán los acervos de información tecnológica, orientando y estimulando a las instituciones que los administran para que provean este servicio con eficacia a los usuarios del sector productivo; y se promoverá, a la vez, la función de asistencia técnica y consultoría de alta calidad, particularmente en beneficio de las empresas medianas y pequeñas que no pueden absorber plenamente los costos de la información necesaria para una óptima elección de tecnología.
- Se ampliará y mejorará la infraestructura educativa para aumentar, en calidad y cantidad, la enseñanza de las especialidades técnicas en los niveles terminal medio y terminal medio superior. Se emprenderá un esfuerzo sin precedentes en materia de capacitación laboral, en el que se vinculen estrecha y eficientemente los programas de capacitación con la demanda de fuerza de trabajo especializada de las empresas en proceso de modernización tecnológica.
- Se propondrá al Legislativo actualizar la legislación en materia de marcas y patentes conforme a la tendencia mundial, para estimular la innovación tecnológica nacional y captar tecnologías competitivas internacionalmente. Complementariamente, se modernizará la infraestructura del registro de patentes y marcas, se harán más ágiles los procedimientos de registro correspondientes y se fomentará una cultura de propiedad industrial en el país.
- Se fomentará el aumento de los flujos de inversión extranjera directa, ya que

ésta constituye un vehículo efectivo para la introducción de tecnología avanzada cuando existen, como en nuestro país, condiciones de apertura al comercio internacional que propician la competencia entre empresas con base en mayor eficiencia y productividad.

- Se otorgarán facilidades técnicas y administrativas para que las empresas adquieran eficientemente las tecnologías disponibles en el país y en los mercados internacionales, lo que supone fortalecer y reorientar la función del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología con criterios de promoción y con visión estratégica orientada a la competencia internacional.
- Se promoverá la normalización integral y el concepto de calidad total, de tal manera que las empresas avancen más directamente en el perfeccionamiento de los productos del país, manteniendo la libre concurrencia de productos mexicanos e importados al mercado nacional.
- Se promoverá y apoyará la creación de nuevos centros de investigación tecnológica, cuando las necesidades del desarrollo nacional y la disponibilidad de recursos lo hagan aconsejable, así como la desincorporación de otros que hayan alcanzado suficiente madurez para pasar a ser parte de la infraestructura tecnológica del sector productivo.

Capítulo IV

**Financiamiento de la Ciencia
y
la Modernización Tecnológica**

Capítulo IV

Financiamiento de la Ciencia y la Modernización Tecnológica

4.1 Criterios Generales

El financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas es un instrumento clave para modificar y reorientar la política en esta materia en nuestro país. En este sentido se adoptarán los siguientes criterios generales:

- Aumentar, de manera importante, sostenida y selectiva, el monto de los fondos públicos destinados a la actividad científica, cuidando de que su asignación sea óptima y responda a las normas de calidad establecidas con la participación de la comunidad científica, y a los lineamientos del presente Programa, de modo que se eleven los ingresos reales de los investigadores, se fortalezca la infraestructura física para la ciencia y se incremente la calidad de los recursos humanos.
- Fijar claramente las decisiones presupuestales en el área de ciencia y tecnología según los criterios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y en el presente Programa.
- Como parte integral de los mecanismos de financiamiento, establecer, al interior del sector público, procedimientos de evaluación y revisión periódica que permitan maximizar el impacto y la eficacia de los recursos asignados, al tiempo que se cuida que su aplicación sea óptima.
- Incrementar, en la medida en que lo permita la disponibilidad de recursos, el financiamiento a los centros e institutos de investigación científica, procurando que los fondos públicos complementen

a los que se obtengan de otras fuentes, tales como donativos de fundaciones o empresas; que su asignación responda a criterios de excelencia y productividad que aseguren su aprovechamiento óptimo y cuidando que se entreguen con la oportunidad que reclama la buena marcha de los proyectos de investigación.

- Asignar los recursos públicos, a los centros e institutos de investigación y desarrollo, en base a criterios precisos que respondan a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y del presente Programa. En los casos en que así lo demanden los requerimientos del desarrollo de la industria, se promoverá la creación de nuevos centros de investigación tecnológica. Asimismo, cuando lo aconsejen las condiciones de madurez alcanzadas por algún centro o las necesidades de la rama productiva a la que primordialmente sirve, se buscará establecer mecanismos para que los sectores social y privado participen de manera directa en su financiamiento y administración, desincorporando aquéllos que puedan pasar a ser parte de la infraestructura tecnológica del sector productivo.
- Estimular la participación del sector productivo en el financiamiento de proyectos científicos y de investigación y desarrollo.
- Establecer un sistema eficaz y oportuno para el seguimiento financiero del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que permita vincular claramente los recursos utilizados con los resultados obtenidos.

4.2 Financiamiento del Desarrollo Científico y Tecnológico

Las decisiones presupuestales seguirán criterios claros para la asignación de recursos a las actividades de desarrollo científico. La primera distinción tomará en cuenta las diferencias de criterios de productividad aplicables al financiamiento de la ciencia y al del desarrollo tecnológico.

El avance científico es visto como una actividad de interés y utilidad social que genera conocimientos que en esencia tienen el carácter de bienes públicos, no susceptibles de apropiación privada, con resultados que tendrán impacto económico a más largo plazo y que no deben sujetarse exclusivamente a criterios estrechos o inmediatos de rentabilidad financiera. Es por esto que su financiamiento implica una mayor participación por parte del sector público.

El desarrollo tecnológico debe, por el contrario, reflejarse directamente en la modernización de la planta productiva; en el desarrollo de productos, procesos productivos y servicios competitivos en los mercados nacionales e internacionales; así como en el aumento de la productividad y eficiencia de las empresas. Se trata, en esencia, de conocimientos y bienes susceptibles de apropiación privada, destinados a generar rendimientos financieros, por lo que la participación del sector productivo en su financiamiento no sólo es necesaria y deseable, sino que debe responder a criterios competitivos de rentabilidad económica.

Sin embargo, la estrategia de aislamiento de la competencia internacional que siguió México por muchos años, inhibió el interés del sector productivo en el desarrollo tecnológico. Por ello será necesario, en los próximos años de transición hacia una economía internacionalmente competitiva, asignar un volumen sostenidamente creciente de recursos provenientes del presupuesto federal al desarrollo tecnológico, a fin de estimular el cofinanciamiento por parte del sector productivo, con el objeto de que progresivamente los fondos públicos puedan irse concentrando

en el apoyo a proyectos científicos que no resulten inmediata o directamente atractivos para las empresas. En el mediano y largo plazos, se espera una participación creciente y cada vez más autónoma del sector productivo en las tareas de investigación y desarrollo tecnológico y en el financiamiento compartido de los centros e institutos públicos, lo que aumentará los recursos disponibles para proyectos y programas de índole científica.

En términos generales y atendiendo cuidadosamente, desde luego, a los casos que revistan características excepcionales, los recursos disponibles para ciencia serán distribuidos conforme a criterios de relevancia y excelencia adoptados con la participación de la comunidad científica, mediante los mecanismos imparciales de revisión y evaluación de proyectos definidos en este Programa; en tanto que los criterios generales de asignación de los recursos destinados a tecnología responderán primordialmente a las demandas del sector productivo nacional, y a la elevación del bienestar social y de la calidad de vida de los mexicanos.

Asimismo, se propiciará la participación activa de los gobiernos de los estados y municipios en el financiamiento del desarrollo científico y la modernización tecnológica, vinculando sus intereses y demandas con los proyectos y programas que realicen los centros públicos de investigación y desarrollo.

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.

Se creará un programa de apoyo a la calidad de grupos de investigación con el objetivo de mantener la estructura, estabilidad y productividad de grupos de investigación, ya sea básica o aplicada, ubicados en las instituciones públicas de educación superior, investigación científica e investigación y desarrollo tecnológico, respetando escrupulosamente, en su caso, la autonomía de las instituciones. Esto se realizará a través del otorgamiento de apoyos que consistirán en becas de permanencia para

los integrantes del grupo de investigación, gastos de operación, gastos de servicio y un apoyo especial para equipamiento e insumos.

4.3 El Papel del Sector Productivo en el Financiamiento de la Ciencia y la Modernización Tecnológica

El aumento en el financiamiento para ciencia y tecnología, con la participación del sector productivo, se realizará a través de:

- El cofinanciamiento en proyectos y programas específicos de los centros de investigación y desarrollo, a través de los mecanismos de fondos aparejados que se establecen en este Programa.
- El establecimiento de programas de crédito para el desarrollo tecnológico que contengan criterios claros de contrapartida para las empresas interesadas.
- La captación de recursos por vía del mercado de capitales.
- La promoción de fondos o fundaciones privadas para el financiamiento de actividades científicas y tecnológicas.
- Se perfeccionarán los instrumentos de financiamiento ya disponibles, a fin de hacer expedita y simple su utilización y se crearán otros nuevos con amplia participación del sector privado para proyectos de alto riesgo.
- Se promoverá la participación indirecta de financiamiento del sector productivo a través de la captación de recursos condicionales en el mercado de capitales.
- Se establecerán definiciones claras para el tratamiento fiscal de actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico, con el fin de promover la modernización tecnológica de la planta productiva. Se buscará, en el marco de un sistema tributario eficiente, que el tratamiento fiscal a los gastos tecnológicos de las empresas sea, cuando menos, fiscalmente neutro, al considerarlos totalmente deducibles, siempre que se cumpla con

los requisitos de comprobación de manera oportuna y satisfactoria.

El cofinanciamiento por parte del sector productivo para proyectos y programas que desarrollen los centros públicos de investigación y desarrollo tendrá el propósito de incrementar notablemente los recursos destinados al desarrollo científico y tecnológico. Para ello se promoverá la creación de fondos o fundaciones privadas comprometidas con la ciencia y la tecnología en México.

Los programas de crédito actuales se revisarán para que cumplan con sus principales objetivos: la modernización tecnológica de la planta productiva, la capacitación de los recursos humanos y el aumento de los esfuerzos en investigación y desarrollo en las empresas.

La captación de recursos del sector productivo para el financiamiento de la modernización tecnológica, por vía del mercado de capitales, debe incluir fondos de capital de riesgo y otros fondos condicionados que sean canalizados por la banca comercial o la banca de desarrollo.

4.4 El Financiamiento Público: Instrumento de Apoyo, Estimulo y Orientación del Desarrollo Científico y la Modernización Tecnológica

A partir de las metas específicas que anualmente se establezcan para el presupuesto federal, tanto en ciencia como en tecnología, se fijarán criterios precisos para la asignación de recursos. En el ámbito financiero y presupuestal, se reconocerán las singularidades de cada instituto o centro de investigación y desarrollo, considerando su infraestructura física y de recursos humanos para la investigación científica o tecnológica.

La asignación de fondos deberá hacerse con base en la calidad científica y tecnológica de los proyectos, así como atendiendo a su utilidad para la nación. En el otorgamiento de los fondos se contemplará un apoyo integral a los proyectos de investigación, para ser

aplicados tomando en cuenta el criterio de los investigadores, incluyendo compra de equipo y material para investigación, compensaciones salariales a personal de apoyo, compra de libros y revistas y gastos asociados con la participación en eventos científicos y tecnológicos, tanto nacionales como internacionales. Se debe hacer un esfuerzo para estimular a los investigadores jóvenes.

Según las circunstancias de cada caso y atendiendo tanto a los resultados obtenidos como a la relevancia y viabilidad de los proyectos en curso, se cuidará el mejoramiento de las remuneraciones reales y las condiciones de trabajo de los investigadores y del personal de apoyo. Se otorgarán estímulos especiales a equipos de investigación con nivel de excelencia. Asimismo, se atenderá al mantenimiento y a la actualización de la infraestructura y los equipos destinados a la investigación.

Es necesario que el financiamiento de los centros e institutos se mejore a través de varias acciones que se refuercen entre sí, como son: la obtención de recursos privados, nacionales y extranjeros, por vía de concursos para proyectos y programas específicos; la autogeneración de recursos por licenciamiento de patentes, venta de bienes y servicios; y el uso óptimo de los recursos disponibles para cada entidad. En los casos que lo ameriten se promoverá la participación directa del sector privado en su financiamiento y administración, a fin de liberar recursos que permitan apoyar a las áreas de investigación básica que sigan dependiendo exclusivamente de los recursos presupuestales.

La introducción de un elemento de competencia para la obtención de recursos se fijará a través de concursos para el financiamiento de proyectos o programas específicos. Así, el presupuesto federal se distribuirá en un subsidio básico para las entidades correspondientes y en un elemento que deberá ser concursado.

La asignación de recursos por vía de concursos deberá ser aplicada en base a:

- En el caso de propuestas en el campo de la ciencia: un sistema de evaluación por científicos del área; por ejemplo, una revisión imparcial de la propuesta por comités de expertos en los que, siempre que sea posible, participen de manera anónima científicos e instituciones con indudable prestigio y reconocimiento, de acuerdo con los mecanismos señalados en este Programa.
- En el caso de propuestas en el campo del desarrollo tecnológico: por comités de evaluación que incluirán a representantes de los sectores productivos privado, social y paraestatal, así como de las secretarías de Estado y los gobiernos de los estados y municipios que tengan interés en el proyecto. La obtención de cofinanciamiento aportado por las empresas interesadas será uno de los criterios preferenciales para la asignación de recursos presupuestales, bajo los mecanismos de fondos aparejados, como ya se señaló. En el caso de los sectores en que predominan productores de bajos recursos, se atenderá a la obtención de resultados concretos en la modificación de los sistemas de producción para incidir en la eficiencia productiva y en la elevación del bienestar social.

Si bien la ciencia básica ha de seguir siendo financiada fundamentalmente con fondos públicos, pues ello le asegura la indispensable libertad que la tarea científica requiere, la obtención de recursos extra-presupuestales es una necesidad de todos los centros e institutos. Aquéllos con mayor orientación hacia la investigación científica, deberán procurar la obtención de fondos de parte de fundaciones u organismos internacionales o nacionales, los que deberán ser, en su caso, oportuna y suficientemente complementados con recursos de las propias instituciones beneficiarias, por lo que habrán de esforzarse en preparar propuestas de investigación de la más alta calidad académica y dirigirlas hacia las fuentes idóneas, según su especialidad y disciplina. La asignación particular de personal hacia tales proyectos de investigación científica es clave para el

establecimiento de una sólida reputación curricular nacional e internacional de cada entidad, que en el futuro inmediato redunde en un acceso creciente a las fuentes nacionales e internacionales de financiamiento de la actividad científica.

Por su parte, los centros o institutos más orientados hacia el desarrollo tecnológico, deberán responder ágilmente a las demandas de las empresas e instituciones que acudan a ellos con la disposición de aportar fondos dirigidos a propuestas de investigación factibles -desde el punto de vista comercial, de bienestar social, o de interés público- y enfocadas con precisión según su especialidad. Los términos de la concertación que se establezca entre los centros e institutos de investigación y las empresas, grupos o cámaras industriales, habrán de ser atractivos para ambas partes, tanto por lo que se refiere al profesionalismo y respeto a la propiedad industrial que en cada centro o instituto avale las investigaciones o desarrollos tecnológicos, como en lo concerniente a la funcionalidad de los servicios y los resultados concretos que se ofrezcan.

Además del cofinanciamiento por parte del sector productivo para proyectos específicos, se inducirá a los centros o institutos con más enfoque hacia el desarrollo tecnológico, a obtener recursos por venta de patentes, servicios y bienes al sector productivo, cuando así proceda. Cuando estos centros se orienten al mejoramiento de la productividad de actividades de productores de bajos ingresos, así como a elevar la eficiencia en la prestación de servicios sociales por parte del sector público, este último deberá financiar el costo del subsidio implícito o del servicio recibido, según sea el caso.

La reasignación de los fondos presupuestales del sector público adjudicados a los centros e institutos de investigación y desarrollo tecnológico buscará, sobre todo, la máxima productividad de los recursos. El monto total del presupuesto asignado a estas entidades se redistribuirá año tras año, tomando como indicador el monto de los recursos extrapresupuestales obtenidos por cada entidad, mediante mecanismos de fondos aparejados, de manera que los apoyos presupuestales

complementen al financiamiento proveniente del sector productivo, considerando también como criterio complementario la adopción, por parte del aparato productivo, de los desarrollos realizados por la entidad, a lo cual irán aparejadas las ampliaciones de las asignaciones presupuestales.

Solamente se exceptuarán de la estricta aplicación de estos criterios aquellos proyectos que, a pesar de no ser atractivos para el sector productivo por su baja rentabilidad inmediata, ofrezcan una contribución efectiva al logro de los objetivos de bienestar social establecidos por el Plan Nacional de Desarrollo 1989- 1994 y apoyen las acciones del Programa Nacional de Solidaridad, o bien, contribuyan a evitar o reducir los efectos económica y socialmente indeseables que puedan resultar de la actividad productiva, tales como, por ejemplo, la contaminación ambiental y el deterioro del entorno ecológico.

La proporción en la que se acompañen recursos públicos por unidad de recursos extrapresupuestales obtenidos por cada entidad, buscará que sean las entidades de mayor orientación tecnológica las que primeramente se acerquen a márgenes razonables de autosuficiencia financiera, con el propósito de ir concentrando progresivamente el presupuesto público para investigación en aquellas entidades que, por su especialización científica y orientación a productores de bajos ingresos, o a proyectos no rentables encaminados al bienestar social, tengan menores posibilidades de autofinanciamiento. Para las entidades de vocación científica, siempre que así proceda y respetando escrupulosamente, en su caso, su autonomía, la asignación de presupuesto público deberá ser decididamente reforzada con el monto de recursos extrapresupuestales obtenidos por cada entidad, a través de fundaciones u organismos internacionales, como ya se apuntó.

El aprovechamiento óptimo de los recursos de cada entidad se inducirá de acuerdo a las características singulares de cada centro e instituto. Dos líneas de carácter general ayudarán a los directivos de las entidades a avanzar hacia este fin:

- Primero, la eliminación de los gastos no indispensables, con la máxima celeridad que proceda, buscando reducir las erogaciones menos ligadas a las tareas propias de la investigación y la difusión de los conocimientos, como por ejemplo las cargas de servicios generales de administración.
 - Segundo, dentro del más estricto respeto a la autonomía de las instituciones que tengan ese carácter, se procurará inducir las a reorientar la distribución de los recursos totales de la entidad entre los distintos proyectos o grupos de investigación e individuos que los integran, de manera que, con apego a la normatividad interna de cada entidad, y sin perjuicio de su orientación general y de la cohesión de sus miembros, se estimule a quienes demuestren mayor productividad y proporcionen con sus investigaciones y con su esfuerzo particular, las mayores cantidades de recursos extrapresupuestales, los que serán complementados con recursos públicos mediante mecanismos de fondos aparejados como ya se apuntó, tomando en cuenta las particularidades de los diversos proyectos, cuando sus características sociales lo ameriten y procurando que los apoyos se proporcionen de manera oportuna y suficiente para el buen desarrollo de los proyectos.
- Finalmente, las decisiones presupuestales y de asignación de recursos se guiarán por los siguientes lineamientos:
- Considerar explícitamente en el Presupuesto de Egresos de la Federación el gasto público para ciencia y tecnología, que abarque a todas las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en presupuesto que realizan actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.
 - Revisar anualmente los criterios de asignación de recursos a los centros de investigación, considerando tanto el subsidio federal como los recursos propios, proyectando los cambios de las transferencias a través del tiempo.
 - Evaluar los resultados científicos y el uso de los recursos en base a un sistema de seguimiento financiero que cubra a todo el sector público involucrado en las tareas de investigación y desarrollo.
 - Condicionar la transferencia de fondos a las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico que reciben Presupuesto del Gobierno Federal, al cumplimiento de requisitos establecidos en términos de porcentajes de autofinanciamiento, en base a ventas de servicios, cuando ello sea procedente, y medidas de vinculación, impacto y uso óptimo de recursos, en función de sus áreas de especialización, de manera que los fondos públicos complementen a los recursos propios de las instituciones fortaleciendo su situación financiera. En el caso de las instituciones autónomas se aplicarán, desde luego, a estos requisitos las excepciones necesarias para cumplir escrupulosamente con su normatividad interna.
 - Establecer criterios apropiados para la canalización de recursos a los proyectos científicos y tecnológicos que contribuyan a elevar el bienestar social, que coadyuven a elevar la calidad y ampliar la cobertura de los servicios públicos, que ayuden a la preservación y mejoramiento del medio ambiente, que apoyen a la industria pequeña y mediana, a las unidades productivas del sector social, o a las acciones del Programa Nacional de Solidaridad, evaluando sus resultados conforme a indicadores adecuados a los objetivos y metas de estos proyectos.

Capítulo V

**Formación de Recursos
Humanos**

Capítulo V

Formación de Recursos Humanos

5.1 Criterios Generales

Como lo establece el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, contar con una base sólida de recursos humanos en las actividades científicas y tecnológicas es indispensable para garantizar que los objetivos establecidos en materia de modernización nacional se alcancen.

México enfrenta un reto enorme en materia de educación y capacitación. Los problemas identificados en esta área se presentan en todos los niveles. De ahí que resulte de la mayor importancia y urgencia impulsar la formación de recursos humanos que faciliten la adquisición, asimilación, adaptación, difusión y el desarrollo de tecnologías modernas, que al mismo tiempo aseguren el avance científico. Estos esfuerzos tendrán como objetivos:

- Elevar en términos cuantitativos la capacidad de prestación de servicios educativos y atender tanto a la nueva demanda como a los considerables rezagos.
- Apoyar la enseñanza de las matemáticas, las ciencias exactas, naturales, sociales y del comportamiento, en la educación básica, elevando su calidad.
- Promover la adopción de métodos pedagógicos que fomenten el pensamiento crítico y promuevan en todos los niveles del sistema educativo una visión científica del universo y de la sociedad.
- Promover en todos los niveles del sistema educativo los hábitos de trabajo, disciplina y productividad.

- Elevar la calidad de la educación media y superior escolarizada y no escolarizada, así como de la capacitación laboral, fomentando las vocaciones científicas y técnicas.
- Fomentar la formación integral de investigadores mediante el fortalecimiento de programas de becas de posgrado nacional y extranjero.
- Promover el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en toda la sociedad.

El proceso educativo durante los próximos años lleva dos grandes responsabilidades:

- Fomentar el desarrollo de una fuerza de trabajo con productividad y capacidad innovadora crecientes, con la diversidad y la calificación que demanda el nuevo entorno tecnológico y productivo internacional.
- Promover en la juventud y en la sociedad en general una valoración más profunda de la importancia de la ciencia y la tecnología en el mundo actual.

5.2 El Papel de la Educación Media y Básica

Como lo establece el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, en el nivel escolar se revisarán los programas de estudio para mejorar los fundamentos básicos en las materias relacionadas estrechamente a la formación de recursos humanos en las distintas disciplinas de la ciencia y la tecnología.

5.3 Fortalecimiento de la Educación Técnica y la Educación Superior de Orientación Científica y Tecnológica

En el corto y mediano plazos se buscará aumentar, en cantidad y calidad, los recursos humanos egresados de las especialidades técnicas a nivel medio y a nivel superior. Asimismo, se replanteará a fondo el funcionamiento y las modalidades de la capacitación para y en el trabajo técnico especializado, involucrando al sector productivo en este proceso. Para esto se necesitarán medidas académicas, institucionales, financieras, informativas y de capacitación laboral en el sentido estricto.

A nivel académico se evaluarán los planes y programas de estudio, a fin de elevar la cantidad y calidad de los egresados de áreas afines a la gestión tecnológica.

Se desarrollarán sistemas de información, tanto para los estudiantes como para las escuelas, que les permitan dirigirse hacia los campos que más se demandan por parte de los sectores productivos. Además, se establecerán campañas de difusión y concientización para destacar la importancia de la ciencia y la tecnología en el nuevo entorno nacional e internacional. Se fomentará la divulgación de la ciencia y la tecnología en todos los sectores de la población, con especial énfasis en jóvenes y niños. Una de las vías para aumentar la demanda de los estudiantes hacia las disciplinas científicas y tecnológicas, será la motivación hacia este tipo de conocimiento desde los primeros años de la infancia. Se elaborarán y pondrán al alcance de los estudiantes, profesores e investigadores la bibliografía y materiales audiovisuales actualizados que les apoyarán en el desempeño de sus actividades académicas, científicas y tecnológicas.

Con vista al más largo plazo se procurará contribuir a generar una cultura nacional que sea más afín a la asimilación continua y eficiente de los avances tecnológicos, aprovechándolos sistemáticamente para el desarrollo económico, social y cultural de la población. La cooperación científica y

técnica y las campañas de concientización, desempeñarán una función clave en este renglón.

En vista a estos propósitos se desarrollarán las siguientes acciones:

- Promover, con pleno respeto, en su caso, a su autonomía, la revisión de las regulaciones administrativas y legales que rigen en universidades e institutos tecnológicos en cuanto a la prestación de servicios remunerados al sector productivo.
- Vincular a las instituciones de educación superior con los centros de investigación y desarrollo a fin de alcanzar el uso óptimo de los recursos.
- Mantener el carácter riguroso de los requisitos de ingreso y permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), buscando que siga cumpliendo, cada vez mejor, su propósito de estimular la productividad de los investigadores y, sobre todo, la elevada calidad académica y científica de la contribución de cada investigador al área de su especialidad.
- Apoyar y promover mecanismos de participación de las instituciones académicas en la difusión y distribución del conocimiento científico y tecnológico.
- Mejorar los mecanismos de cooperación científica y tecnológica internacional.
- Concertar actividades de divulgación científica con la participación de diversas instituciones de los sectores público, social y privado.

Por lo que se refiere a las instituciones de educación superior, se ha de aprovechar al máximo la versatilidad y diversidad ya existente, para, con pleno respeto, en su caso, a su autonomía, acercarlas a las necesidades de los sectores productivos y a las demandas sociales, todo ello con la finalidad de que sus egresados tengan mejores oportunidades para incorporarse al empleo productivo y bien remunerado, y para contribuir con efectividad a la solución de los problemas que plantea el desarrollo nacional. Para cumplir con las nuevas demandas es indispensable un aumento en la flexibilidad y adaptación del sistema educativo.

Convendrá examinar cuidadosamente la posibilidad de incrementar en términos reales el financiamiento público a las universidades, en especial el dirigido a apoyar los programas de posgrado con alta calidad académica, así como también diversificar sus fuentes de financiamiento, por ejemplo, flexibilizando, dentro del más escrupuloso respeto a la autonomía de las universidades que tengan ese carácter, las regulaciones administrativas o legales que limitan o prohíben que estas instituciones cobren a los sectores productivos por servicios de investigación, consultoría y docencia.

5.4 Participación del Sector Productivo en la Formación de Recursos Humanos

La capacitación laboral tiene una trascendental importancia. Es preciso establecer estímulos entre las empresas y los sindicatos a fin de promover su participación en la capacitación para y en el trabajo. Es fundamental que los trabajadores que al haberse capacitado han incrementado su productividad en beneficio de la empresa para la que laboran, la vean reflejada en una mejoría en sus remuneraciones que corresponda al incremento de su productividad.

Es necesario también promover esquemas concertados entre el sector público, los empresarios, los trabajadores y sus sindicatos que estimulen la adopción de prácticas administrativas, de relaciones laborales y de seguridad social que fomenten la motivación de los trabajadores y estimulen su permanencia en las empresas, vinculando los escalafones contractuales de salarios y prestaciones a los incrementos en la productividad logrados mediante la capacitación, y generando condiciones que estimulen a los trabajadores a contribuir a los procesos de innovación tecnológica, aprovechando su experiencia, su ingenio y sus talentos prácticos.

Para atender a estos propósitos, se hace necesario aumentar en cantidad y mejorar en calidad, la prestación de servicios educativos

y de capacitación laboral con la participación del sector productivo, incrementando en lo posible los recursos que se tienen disponibles, tanto del sector público como del privado, para el financiamiento de programas de capacitación laboral.

Asimismo, considerando que un número significativo de becarios que realizan sus estudios en el extranjero no regresan al país, y que aquéllos que lo hacen tienen dificultades para incorporarse a su labor profesional, se promoverá una nueva modalidad de becas denominada "becas por sustitución", para apoyar a candidatos propuestos por instituciones y empresas nacionales, las cuales bajo un programa definido de desarrollo, se comprometan a sostenerle el sueldo a los candidatos propuestos. Este programa representa beneficios para la institución o empresa y para el becario. La institución o empresa asegura una remuneración real al becario, y este último mantiene su antigüedad y sus prestaciones dentro de la empresa o institución.

El apoyo que se otorgue para este programa, comprenderá una beca complementaria al salario que le cubre la institución o empresa al becario, suficiente para la manutención, colegiatura, inscripción, seguro médico, libros y útiles, así como una cantidad equivalente al sueldo del becario que la institución o empresa sustituya, mediante un contrato por honorarios, durante un tiempo determinado, igual a la duración de los estudios del becario.

Las experiencias de algunas empresas industriales muestran el beneficio de estimular a las universidades e instituciones de educación superior nacionales con la participación y las aportaciones de las empresas a programas de becas, desarrollo de las licenciaturas y del posgrado, conferencias y contratos de asesoría, dentro del más absoluto respeto a la libertad académica de cada institución.

5.5 Otorgamiento y Administración de Becas

En cuanto a las medidas financieras, se enfocarán tanto sobre las instituciones educativas como sobre el financiamiento otorgado a los estudiantes. El énfasis se pondrá en revisar los programas de becas existentes e introducir nuevos programas dirigidos al incremento de calificaciones en gestión científica y tecnológica.

También se establecerán mecanismos a nivel nacional que permitan reducir los subsidios a aquellos estudiantes que no estén preparados o que no demuestren ser capaces

de realizar el esfuerzo que requieren los estudios superiores. Estos mecanismos deberán ser transparentes y no discriminatorios, cada universidad tendrá que decidir en su propio ámbito, y con sus propias reglas, qué hacer con aquellos estudiantes.

Al mismo tiempo, se estudiará la mejor manera de estimular a los profesores de tiempo completo y a los de asignatura que acumulen un número sustancial de horas efectivas de enseñanza, que laboran en las instituciones de educación superior y dedican parte de su actividad a la investigación científica y tecnológica.

Capítulo VI

**Marco Jurídico
y
Apoyo Institucional**

Capítulo VI

Marco Jurídico y Apoyo Institucional

La política de modernización tecnológica, como se apuntó en los capítulos anteriores, tiene entre sus principales objetivos el de incrementar la productividad; asegurar la competitividad internacional de las industrias mexicanas, a través del aumento de la capacidad tecnológica actual de las empresas; impulsar un proceso de mejoramiento tecnológico permanente; generar una cultura acerca de la calidad y la calificación de los recursos humanos a todos los niveles; aprovechar, con la concurrencia de los diferentes sectores sociales e institucionales, todos los recursos y experiencias para la modernización tecnológica 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 del país.

Para facilitar estos esfuerzos de los particulares, las autoridades gubernamentales usarán activamente los instrumentos que por su naturaleza constituyen un soporte jurídico, institucional y profesional para el desarrollo científico y la modernización tecnológica, como se explica a continuación.

6.1 Transferencia de Tecnología

- Aplicar decididamente las disposiciones del nuevo Reglamento de la Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, publicado el 9 de enero de 1990, a fin de permitir que los empresarios cuiden sus propios intereses en materia de contratación de tecnología.
- De conformidad con el nuevo Reglamento de la Ley sobre el Control y Registro de

la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, utilizar el Registro de Transferencia de Tecnología como un instrumento de información y promoción para facilitar la transferencia de tecnología. Apoyar a la pequeña y mediana empresa en los procesos de adquisición, asimilación y desarrollo tecnológico, convirtiendo al Registro en un punto de acceso a servicios de gestión tecnológica, información técnica, asistencia y consultoría.

- Establecer, a través de la cooperación internacional, las actividades de asesoría y asistencia técnica a empresarios nacionales en la transferencia de tecnología importada, particularmente en las etapas de identificación, selección, negociación y asimilación de tecnología y por consiguiente, facilitar la cooperación tecnológica industrial.
- Buscar la cooperación científica y tecnológica internacional, a fin de paliar los efectos de la insuficiente disponibilidad de recursos, de infraestructura científica y tecnológica, así como de especialistas de alto nivel, que son necesarios para el desarrollo.

6.2 Protección de la Propiedad Industrial

- Promover la actualización de las disposiciones legales aplicables a la protección de la propiedad industrial en el país, a fin de proveer una efectiva seguridad jurídica en la materia, conforme a las necesidades actuales.
- Realizar campañas tendientes a crear una cultura de la propiedad intelectual en la

industria, en el comercio y en el sector de investigación científica y tecnológica.

6.3 Metrología y Normalización

- Actualizar el quehacer de los comités consultivos nacionales de normalización, de acuerdo a los requerimientos tecnológicos que impone la modernización industrial.
- Promover la actualización del marco jurídico-administrativo y la elaboración de los programas de modernización correspondientes a todas las instituciones que desarrollan actividades en ciencia y tecnología.
- Extender la infraestructura para pruebas de validación o certificación de las normas y especificaciones, estimulando la canalización de recursos de los sectores productivos hacia el equipamiento o, en su caso, la creación de modernos laboratorios de prueba.
- Impulsar, con la activa colaboración de los diferentes sectores sociales y los grupos profesionales, el desarrollo de una mentalidad de calidad entre los sectores industriales y los consumidores.

6.4 Infraestructura de Información Científica y Consultoría Técnica

- Crear un sistema de información tecnológica de cobertura nacional, diseñado desde la perspectiva del uso de este tipo de información tecnológica por parte del sector productivo, que sea manejado por profesionales y que permita el aprovechamiento óptimo de los datos.

- Siempre que las disposiciones legales lo permitan, poner al servicio de las empresas, de los centros de investigación y desarrollo y de las universidades, las colecciones de patentes registradas en México y las de otros países, impartiendo a los usuarios la capacitación que requieran para su aprovechamiento cabal.
- Actualizar los directorios de los programas de investigación y de las publicaciones científicas y tecnológicas disponibles en las universidades y centros de investigación del sector público.
- Identificar los mecanismos más modernos y eficaces para la divulgación de información científica y tecnológica.
- Realizar y difundir estudios de tendencias de cambio y perfiles tecnológicos por rama industrial.

6.5 Apoyo a la Asesoría Profesional

- Impulsar los servicios de asistencia técnica y consultoría que permitan a las empresas identificar con mayor precisión los retos que enfrentan y las posibles maneras de superarlos.
- Apoyar la creación de empresas de consultoría científica y tecnológica, que sean capaces de atender la problemática de las diversas ramas industriales y de empresas de todos los tamaños, incluyendo tanto aspectos estrictamente tecnológicos, como asuntos relacionados con eficiencia y efectividad en la gestión y administración. Por ejemplo, en administración por calidad, producción para entrega justo a tiempo y sistemas de producción flexible, entre otros.

Capítulo VII

**Lineamientos Generales
para la Ejecución del Programa**

Capítulo VII

Lineamientos Generales para la Ejecución del Programa

Para la ejecución del Programa se hace necesaria la utilización eficiente de los recursos disponibles, por lo que habrá que avanzar en la racionalización del sistema existente, con un aumento de los fondos públicos durante la presente administración, al ritmo que permita la evolución de la economía nacional y el equilibrio de las finanzas públicas, y a través de programas y proyectos específicos de cofinanciamiento con el sector privado. Para lograrlo, se dará mayor importancia a una reglamentación transparente en cuanto a los criterios y mecanismos de asignación de los recursos disponibles.

Adicionalmente, se pondrá énfasis en los cambios regulativos que permitan una participación mayor del sector productivo en el financiamiento para el desarrollo científico y la modernización tecnológica. Asimismo, se buscará el apoyo internacional para modernizar el sistema científico-tecnológico con recursos adicionales.

Se promoverá que los centros de investigación y desarrollo del sector público formulen, en un tiempo designado, los ajustes planeados para cumplir con los criterios específicos y con las metas de financiamiento y de uso de recursos. Se deberá, además, expresar en los programas operativos anuales la ejecución detallada del programa por parte de los centros de investigación y desarrollo, así como de las universidades, respetando, desde luego, cuando sea el caso, su autonomía.

7.1 Vertientes de Ejecución

Para el cumplimiento oportuno de los objetivos previamente diseñados en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, éste se actualizará a través del Programa Operativo Anual (POA), en el cual se detallarán los compromisos de la Administración Pública Federal (APF) en materia de ciencia y tecnología (vertiente obligatoria); las acciones que, en coordinación y financiamiento conjunto, realizarán los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (vertiente de coordinación); las acciones concertadas entre los sectores público, social y privado (vertiente de concertación); y los incentivos que permitan modificar la conducta del sector privado en cuanto a su participación en la promoción de las actividades científicas y tecnológicas (vertiente de inducción).

Vistos de esta manera, los Programas Operativos Anuales se convierten en los principales instrumentos de ejecución del Programa, además de que permiten establecer la congruencia necesaria entre las tareas de planeación, programación, presupuestación, evaluación y control, y facilitan el seguimiento de dichas actividades.

Por otra parte, se promoverá la actualización de los ordenamientos jurídicos que faciliten la ejecución del programa. En esta línea se comenzará con la racionalización de los recursos públicos, enfatizando la reglamentación de los mecanismos de asignación, orientando al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a las necesidades nacionales; haciendo explícito el papel que los centros de investigación y desarrollo van a desempeñar en el cumplimiento de las metas fijadas para el desarrollo del país.

Además, para los centros públicos de investigación y desarrollo en el ámbito directivo y administrativo, se establece que la definición de tareas, proyectos y programas de investigación y desarrollo de cada centro o instituto, deberá estar relacionada con las necesidades de la sociedad y de los sectores productivos del país. Para apoyar a la dirección de cada entidad en la toma de este tipo de decisiones, se continuará propiciando el que cuente con un comité de expertos que tengan relación directa con la temática social e industrial, además de los conocimientos académicos correspondientes. En el mismo sentido, se asistirá a cada entidad para que estreche su relación con la comunidad o sector a la que deban estar orientadas sus funciones, según su campo de especialidad, mejorando su capacidad de comunicación, de promoción y, si es el caso, de mercadotecnia para sus servicios y proyectos.

Adicionalmente, se darán directrices claras a las empresas paraestatales para que aumenten los esfuerzos en investigación y desarrollo, así como en la formación de recursos humanos, en sus áreas correspondientes.

7.2 Coordinación del Programa

De conformidad con la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, existen dos instancias fundamentales que, a través de una efectiva coordinación, pueden facilitar la realización adecuada de las actividades establecidas en este Programa:

- La Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, presidida

por la Secretaría de Programación y Presupuesto, y su Secretariado Técnico.

- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En los términos de la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, la Secretaría de Programación y Presupuesto será la instancia rectora en todo lo relativo a la ejecución del presente Programa.

Para asegurar la adecuada coordinación interinstitucional en la ejecución del programa, anualmente se realizarán, cuando menos, cuatro reuniones plenarias de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico.

Para las tareas de planeación, programación, presupuestación, evaluación y control del Programa, se constatará que los compromisos de cada dependencia estén considerados en alguna de las vertientes de ejecución del Plan. Se verificará que cada organismo informe, para cada proyecto, sobre los recursos que se le destinan, a fin de facilitar las tareas evaluatorias.

En este sentido, se verificará que los anteproyectos de presupuesto sean producto de un análisis claro y objetivo del efecto que los recursos presupuestales tendrán en la política científica y tecnológica nacional y sus implicaciones en el gasto público. Se solicitará que en los proyectos se detallen las unidades responsables de su ejecución, así como los recursos humanos y de infraestructura física involucrados en su cumplimiento.