

capítulo cuarto

**PROGRAMAS PARA EL
DESARROLLO DEL
SISTEMA NACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGIA**

4 Programas para el desarrollo del SINCyT

4.1 Evaluación y actualización de políticas y programas de ciencia y tecnología

Diagnóstico

La planeación nacional en los países capitalistas empezó desde finales de los años cuarenta, no sin arduos debates acerca del papel del gobierno en la conducción de la economía; no obstante, la planeación de las actividades científicas y tecnológicas es, con la excepción de unos pocos países, mucho más reciente: a partir de la década pasada. No hay suficiente experiencia en esta clase de planeación, y casi no existen desarrollos teóricos que interrelacionen las numerosas variables que intervienen en las decisiones sobre esta materia. Las vías seguidas por los países tecnológicamente más avanzados no pueden ser imitadas por los menos desarrollados, pues las condiciones en que se tiene que dar el progreso científico y técnico en éstos difiere radicalmente de las que prevalecieron en los primeros.

En los países que, como México, carecen todavía de autodeterminación tecnológica en muchas áreas, el interés por planear nacionalmente la ciencia y la tecnología se origina en el reconocimiento de la importancia que tienen estas actividades para el progreso económico independiente y en la convicción de que si se les deja evolucionar espontáneamente su crecimiento será lento y su efecto en el desarrollo económico prácticamente nulo. A diferencia de como se procedió en el pasado, ahora ya no se trata solamente de destinar parte del gasto público a las instituciones de investigación y desarrollos técnicos, sino de hacerlo en calidad de inversión, con propósitos prestablecidos y conocimiento de los valores y características sociales que determinan el comportamiento de esa clase de instituciones. Así, la planeación de la ciencia y la tecnología puede definirse como el proceso mediante el cual se proponen políticas y acciones para fortalecer y acrecentar el sistema nacional de ciencia y tecnología y para enlazarlo con el desarrollo económico y social. Lo cual significa crear un estilo propio de planeación, que se ajuste a los propósitos de la sociedad y a los factores internos y externos que condicionan la evolución del país.

La intervención del Estado en la planeación de la ciencia y la tecnología se justifica, en primer lugar, porque más del 90 por ciento del gasto nacional en estas actividades se realiza con fondos públicos. En segundo lugar, porque las inversiones públicas en la producción de bienes y servicios se han multiplicado y representan una porción importante de la

demanda de tecnología. En tercer lugar, porque se ha formado conciencia sobre los costos sociales de las decisiones que involucran selección de tecnologías, como es el caso de la contaminación ambiental, el abuso de los recursos naturales y el déficit de la balanza comercial. En cuarto lugar, porque también se ha formado conciencia del predominio de las metas nacionales sobre las privadas: mejorar la calidad de la vida, reducir las desigualdades económicas y sociales, lograr autodeterminación tecnológica y ganar prestigio internacional.

La participación del Estado no debe inhibir a las comunidades actoras y afectadas. En la planeación de la ciencia y la tecnología es tan necesaria la participación de la comunidad científica y tecnológica como la de los usuarios potenciales de los sectores público, social y privado. La planeación no es asunto meramente técnico en el que deben intervenir sólo los especialistas; por ejemplo, las decisiones que se refieren a los objetivos y que son cruciales se basan en juicios de valor y en percepciones subjetivas sobre la deseabilidad de las situaciones futuras alternativas. Es un hecho que en México no basta con la intervención de políticos y científicos, sino que es imprescindible la de los productores de bienes y servicios, que son quienes deciden directamente sobre el uso de tecnologías. Esta necesidad define el estilo participativo de la planeación y define también un reto: lograr enlazar las actividades científicas y tecnológicas con las productivas de bienes y servicios.

En el desarrollo científico y tecnológico, el sujeto y el objeto de la planeación se funden en un macrosistema económico y social extremadamente complejo. Es menester considerar desde los patrones de consumo actuales hasta la detección de disciplinas científicas de las que se espera resultados que afecten las formas de producción futuras de todos los sectores de la economía. Es por eso que la planeación de la ciencia y la tecnología requiere de una organización multisectorial con intercambio eficiente de información y puntos de vista y con vínculos estrechos entre los diversos decisores.

Durante su primer sexenio de vida CONACYT asumió, además de sus funciones coordinadoras, otras de carácter normativo y comenzó a diseñar e implantar ciertos mecanismos de planeación de la ciencia y la tecnología. Como resultado del primer ejercicio en este sentido, en 1976 el Consejo dio a la luz pública el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, en cuya formulación participaron cerca de trescientos científicos, tecnólogos, usuarios de los conocimientos de ciencia y tecnología y representantes del sector público. El trabajo se apoyó en la encuesta sobre las actividades del sistema nacional de investigación que efectuó el propio Consejo durante 1973 y 1974. El plan de 1976 constituyó el primer documento en que se evaluó el estado del sistema de investigación científica y tecnológica, y se dieron lineamientos de política para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, las actividades de investigación, y el desarrollo tecnológico de los principales sectores del sistema productivo de bienes y servicios, así como recomendaciones para adecuar los instrumentos de política tecnológica.

En el sexenio 1976-82 las condiciones generales para la planeación de la ciencia fueron, en principio, mejores. Con el Plan Global de Desarrollo se llenó el requisito del marco general en el cual debiera encuadrarse

drarse más racionalmente la planeación de ciencia y tecnología. Se publicó entonces el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-82, en el que se redefinen las prioridades a la luz de las nuevas condiciones del país y se describen y clasifican los proyectos en marcha. Su contenido se refiere esencialmente a programas y proyectos en nueve áreas prioritarias de investigación. En él se percibe, entre otras cosas, la gran diversidad de actividades del sistema y el principio de la descentralización geográfica de la ciencia.

Ambos documentos representan el fruto de esfuerzos efectuados no sólo por parte de los funcionarios del Consejo, sino también, es importante recordarlo, por cientos de ciudadanos preclaros que colaboraron irremuneradamente. Este hecho manifiesta una faceta en la planeación nacional de la ciencia y la tecnología que es oportuno destacar: la planeación de este sector es una necesidad sentida, podría decirse exigida, por todos aquellos que están interesados en lograr estadios más altos de autodeterminación científica y tecnológica.

Sin embargo, no ha habido de hecho planeación de la ciencia y la tecnología para el desarrollo pues no se han integrado ambos rubros a la planeación nacional, y si bien ha existido una política de ciencia y tecnología, ésta se ha visto únicamente como una política institucional y de gasto del sector público, sin considerar la compleja interrelación de la ciencia y la tecnología con el desarrollo de la economía y la sociedad.

La planeación es un proceso, nunca una actividad terminada. No termina mientras el objeto de la planeación subsista y se tenga interés en que exista en el futuro con ciertas características; menos aún si las aspiraciones de la comunidad no se han cumplido. La amplia insatisfacción con respecto a la planeación de la ciencia y la tecnología fue manifestada insistentemente en las reuniones de los foros de consulta que se efectuaron durante la pasada campaña presidencial, y reiterada en el Foro de Consulta Popular para la Planeación Democrática del Desarrollo Tecnológico en febrero de 1983 y fue, sin duda, la carencia que más sobresalió en esas discusiones; en particular, la ausencia de planes y programas integrales del sistema de ciencia y tecnología, e integrados a la planeación nacional del desarrollo.

En 1974 CONACYT realizó el primer y único inventario sistemático que existe, aunque limitado al subsistema de investigación. Prácticamente todas las cifras que actualmente se manejan sobre recursos nacionales de ciencia y tecnología se apoyan en los datos recabados entonces, pero son tan obsoletos que resultan cada vez menos útiles. Así, en el anuario que sobre el tema edita la UNESCO, México es de los países que aparecen con datos más atrasados. Por tanto, es necesario efectuar otro inventario integral y establecer mecanismos que permitan mantenerlo actualizado.

Todavía se conoce muy poco acerca del funcionamiento del sistema nacional de ciencia y tecnología y de sus interrelaciones con los procesos de desarrollo económico y social del país. Además, se carece prácticamente de instrumentos para evaluar los efectos de políticas científicas y tecnológicas así como de las potencialidades del sistema. Por ejemplo, todavía no se cuenta con un sistema de presupuestación e información

del ejercicio del gasto público en ciencia y tecnología suficientemente ágil para ser un instrumento efectivo de planeación.

La conciencia de las necesidades y las carencias es el primer requisito para poner la voluntad al servicio de las decisiones que puedan resolverlas. Este primer paso ya se dio como lo demuestra la propia creación del CONACYT. El marco procesal que ordene, sistematice e institucionalice las acciones es el segundo requisito, y también ya se cumplió: por una parte, por la expedición de la Ley de Planeación, que es el conjunto de normas y principios a partir de los cuales se organiza y dirige la acción del Estado. La Ley crea el Sistema Nacional de Planeación Democrática, del cual forman parte todas las dependencias y entidades de la administración pública federal a través de las unidades que tengan asignadas las funciones de planeación; por otra parte, por la creación de programas de mediano plazo en áreas prioritarias del desarrollo nacional, uno de los cuales es el del desarrollo tecnológico y científico, y cuya coordinación fue asignada al Consejo por el Presidente de la República en el Decreto que pone en vigor el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988.

Objetivos

El objetivo de planeación del Consejo es contribuir al desarrollo tecnológico del sistema productivo de bienes y servicios y el crecimiento y fortalecimiento del sistema científico y tecnológico. Consecuentemente forman parte del objeto de la planeación no sólo las instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, sino ciertas facetas de los sectores productivos, las instituciones de educación superior, de financiamiento a la investigación y a la formación de recursos humanos, de información y servicios técnicos, de regulación e importación de tecnología, etcétera. Todo lo anterior, sin menoscabo de las atribuciones que otras dependencias y entidades de la administración pública tengan sobre los mismos sectores e instituciones, pues en el Sistema Nacional de Planeación Democrática antes de pretenderse exclusividades se procura el enriquecimiento con la participación y la coordinación.

Los objetivos del programa son los siguientes:

- Crear, dentro del Sistema Nacional de Planeación Democrática, un subsistema de planeación de la ciencia y la tecnología mediante el cual:
 - a) participen la comunidad científica y tecnológica, los sectores productivos público, social y privado, y en general todos los grupos sociales interesados;
 - b) se coordinen los sectores de la administración pública federal a fin de evitar duplicaciones y se logre eficacia y coherencia en sus acciones;
 - c) se formule, mantenga actualizado el propio Programa y se evalúen sus resultados.
- Mejorar los procedimientos de planeación-programación-presupuestación de la ciencia y la tecnología y adaptarlos a los propósitos del

Plan Nacional de Desarrollo. Para este fin se tienen los siguientes objetivos específicos:

- a) Reunir información sobre aspectos cuantitativos y cualitativos del sistema nacional de ciencia y tecnología, sus insumos y resultados.
- b) Profundizar en el conocimiento del sistema nacional de ciencia y tecnología y de su relación presente y futura con el desarrollo económico y cultural del país.

Estrategias

Para la consecución de los objetivos indicados se seguirán las siguientes estrategias:

- Aprovechar la estructura informal compuesta por los responsables de la planeación de cada sector administrativo con la finalidad de interesarlos en la problemática de la ciencia y la tecnología nacionales y facilitar la coordinación del PRONDETYC.
- Estimular la participación conjunta de la comunidad científica y tecnológica y de los sectores público, social y privado en la definición de los objetivos y programas de política de ciencia y tecnología.
- Propiciar, asimismo, la creación de grupos de planeación regionales con el mismo tipo de participación que el indicado en el párrafo anterior.
- Aprovechar la experiencia sobre políticas y organización nacionales de la ciencia y la tecnología en otros países.
- Estar al tanto de las necesidades tecnológicas de los sectores productivos, de las posibilidades del sistema nacional de ciencia y tecnología, de las características de la importación de tecnología, de las estrategias tecnológicas de otros países, de las potencialidades de nuevas áreas de investigación y, en general, de toda aquella información relevante en la formulación de programas.
- Fomentar la creación de una red de información sobre los recursos y productos del sistema nacional de ciencia y tecnología, formada por los propios centros de investigación y cuya principal finalidad sea la transmisión de información ágil y oportuna de las actividades de investigación entre los investigadores de la misma área.

Acciones

Las acciones que se llevarán a cabo durante el periodo 1984-1988 para lograr los objetivos propuestos se agrupan en los siguientes temas:

- Para la creación de un subsistema de planeación de la ciencia y la tecnología:
 - a) Evaluación de la instrumentación del PRONDETYC para actualizarlo de acuerdo con las metas alcanzadas y los cambios en las variables relevantes de su entorno nacional e internacional. Estas acciones se realizarán con la participación de los sectores administrativos involucrados.

- b) Diseño y aplicación de mecanismos de enlace entre el PRONDETYC y los otros programas de mediano plazo sectoriales y regionales.
- c) Organización de eventos para lograr la participación de los sectores productivos y de la comunidad científica y tecnológica en la definición de políticas y programas.

—Para mejorar los procedimientos de planeación-programación-presupuestación de la ciencia y la tecnología:

- a) Elaboración de métodos de presupuestación y control del ejercicio del gasto público destinado a ciencia y tecnología.
- b) Realización de inventarios de los recursos humanos, materiales y financieros de los subsistemas de investigación, de enlace investigación-producción y de enlace investigación-educación.
- c) Creación de redes de información sobre actividades y productos del subsistema de investigación.
- d) Estudios sobre estrategias para el desarrollo tecnológico de los sectores productivos.
- e) Estudios evaluativos de la productividad y organización de las unidades que forman el subsistema de investigación.
- f) Evaluación de la efectividad y coherencia de los instrumentos de fomento y regulación de la política tecnológica.
- g) Análisis de estrategias alternativas para el desarrollo del sistema nacional de ciencia y tecnología.
- h) Estudios sobre la dinámica de las relaciones entre la investigación y el sector productivo.
- i) Formulación y aplicación de métodos para definir prioridades en investigación y desarrollo tecnológico.
- j) Análisis de los mecanismos de difusión tecnológica.
- k) Prospección y evaluación de tecnologías de aplicación en ramas estratégicas del sector productivo.
- l) Recopilación y análisis de estudios prospectivos sobre ciencia y tecnología realizados en otros países.

4.2 Fomento a la formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología

En las últimas cuatro décadas se han reflejado en la educación superior los siguientes factores: el acelerado crecimiento demográfico del país, el rápido proceso de urbanización, el crecimiento de la economía, la participación creciente del gasto público como porcentaje del ingreso nacional y las medidas de apoyo a la educación por parte del Gobierno Federal y los gobiernos estatales.

4.2.1 Fortalecimiento del posgrado nacional¹

Diagnóstico

Entre 1960 y 1983 la matrícula del país a nivel de licenciatura creció, con una tasa anual media del 12.2 por ciento, de 78,753 alumnos en 1960 a 1,118,000 en 1983.

Del total de la matrícula de licenciatura en 1983, el 37.3 por ciento correspondió a las ciencias sociales y administrativas, el 27.4 por ciento a ingenierías y tecnologías, el 20.9 por ciento a las ciencias médicas, el 7.2 por ciento a las ciencias agropecuarias, el 5.8 por ciento a las ciencias naturales y exactas y el 1 por ciento a educación y las humanidades.

De 1973 a 1983, la participación de la matrícula de las ciencias naturales y exactas con respecto a la matrícula total se redujo en términos relativos de un 8.8 por ciento a un 5.8 por ciento; la de ciencias médicas tuvo un pequeñísimo incremento del 19.5 al 20.9 por ciento, a pesar de las políticas universitarias que pretendían su reducción; la de ingenierías y tecnologías acusó una ligera reducción, quedando un 27.4 por ciento en lugar del 29.7 por ciento. Llama la atención la altísima matrícula en ciencias sociales y administrativas, ya que durante los últimos 10 años su participación pasó del 36.8 por ciento al 37.3 por ciento, sobre todo porque el acelerado proceso de industrialización del país apuntaría más bien hacia una creciente demanda de técnicos e ingenieros.

Por lo que respecta a los estudios de posgrado del país (especialización, maestría y doctorado), puede afirmarse que conforman un mosaico heterogéneo en tamaño, calidad y modalidades, entre cuyas características más importantes destacan lo siguiente:

La matrícula total de posgrado se multiplicó casi 3.8 veces entre 1970 y 1983; este crecimiento resulta ligeramente menor que el de la matrícula de licenciatura, que en el mismo periodo se multiplicó 4.1 veces. La distribución de la matrícula de posgrado por niveles y áreas en 1983 fue la siguiente: en el nivel de especialización el 80 por ciento correspondió a las ciencias de la salud y el 15.5 por ciento a las ciencias sociales y administrativas. A nivel de maestría el 55 por ciento de la matrícula correspondió a las ciencias sociales y administrativas, siguiéndole en importancia las de ingeniería con cerca del 17 por ciento. En el doctorado, a las ciencias sociales y administrativas correspondió el 45 por ciento de la matrícula, a las ciencias naturales y exactas el 23 por ciento y a las de la salud el 12.5 por ciento. En los tres niveles el área con menor matrícula corresponde a las ciencias agropecuarias (0.4 por ciento de

¹ Las cifras mencionadas en los diagnósticos de los apartados 4.2.1 y 4.2.5 fueron tomadas de: Fundación Javier Barrios Sierra, *Demanda nacional de posgrado en ciencia y tecnología*, México 1984.

la matrícula de especialidad, 4.5 por ciento de la maestría y 2.4 por ciento de la de doctorado). Como en el caso de la licenciatura, en maestría y doctorado destaca el altísimo porcentaje de la matrícula que corresponde a las ciencias sociales y administrativas; asimismo es de notar la baja proporción de la matrícula que corresponde al área de las ingenierías y las tecnologías.

La relación entre el número de egresados y la matrícula total en cada uno de los niveles se ha mantenido, con pequeñas variaciones anuales, en un 25 por ciento para las especialidades, un 15 por ciento para la maestría y un 14 por ciento para el doctorado.

La relación matrícula total de posgrado/matricúla total de licenciatura se ha mantenido en los últimos diez años cercana al 3 por ciento, con una ligera tendencia al alza. Por niveles, la relación matrícula total de especialización/matricúla total de licenciatura fue en 1983 de cerca del 1 por ciento; la relación matrícula total de maestría/matricúla total de licenciatura fue en ese mismo año de alrededor del 1.7 por ciento, y la relación matrícula total de doctorado/matricúla total de licenciatura alcanza un valor mínimo del 0.1 por ciento.

Por otra parte, la matrícula total de las especialidades en 1973 representó aproximadamente el 8.2 por ciento de los egresados de licenciatura en ese mismo año; en 1983 esta relación había crecido ligeramente para alcanzar un 10.8 por ciento. A su vez, la matrícula total de maestría correspondió en 1973 al 18.7 por ciento del egreso de licenciatura de dicho año, y en 1983 a cerca del 17.1 por ciento, la relación matrícula total de doctorado/egresados de licenciatura permaneció de 1973 a 1983 en el 1 por ciento.

En lo que se refiere a la relación alumnos por profesor, se estima que en 1983 unos 800 profesores dictaron cursos de especialización, lo que representa una relación alumnos/profesor de 13.6. En los cursos de maestría en 1983 el personal docente se estimó en 1,860 profesores, lo que significó una relación de 10.1 alumnos/profesor; a nivel de doctorado se considera que el número de profesores no llega a 100, estimándose una relación alumnos/profesor de 9.1.

El número de programas que a nivel de especialización se ofrecen anualmente en el país rebasa los 300; los de maestría son alrededor de 850; a nivel de doctorado se estima que, en la actualidad, la cifra es cercana a los 140 programas. El número promedio de matriculados por programa es de 25 para la especialización, 22 para la maestría y unos 7 para el doctorado. Por otra parte, existe un promedio de 2.7 profesores para cada programa de maestría y 0.7 profesores para cada programa de doctorado. Estas cifras promedio indican que buena parte de los programas existen tan sólo en documentos.

En 1970, el 86 por ciento de los programas de especialización se ofrecían en instituciones de la zona metropolitana de la ciudad de México; en 1983 solamente el 50 por ciento corresponde a estas instituciones.

En 1970, a nivel de maestría, sólo el 30 por ciento de los programas se ofrecían en instituciones de provincia, actualmente les corresponde cerca del 60 por ciento de ellos. En el doctorado, el total de los programas que en 1970 existían en el país, se ofrecían en el Distrito Federal; en la actualidad cerca del 30 por ciento de ellos se ofrecen en instituciones de los Estados.

La oferta de posgraduados se aproxima a la demanda del mercado

sólo en algunas especialidades biomédicas y se estima que en áreas ligadas al desarrollo industrial del país, en particular las ingenierías, la demanda excede a la oferta entre 10 y 20 veces.

Por lo que respecta a la calidad de los programas de posgrado, muy pocos de ellos cuentan con programas de investigación vinculados a los de docencia. Otro dato significativo es que en comparación con instituciones del exterior, los tiempos promedio utilizados por los estudiantes de las instituciones nacionales para cubrir los programas de estudio a nivel de maestría y doctorado son excesivamente altos. En otros países un estudiante termina su maestría en 1.5 o 2 años, en nuestro país tarda dos veces más; en el doctorado la diferencia es mayor. Por añadidura, la realización de las tesis de maestría y doctorado parece ser un cuello de botella tan agudo que muchas instituciones nacionales han optado por salidas alternativas en las que no se requieren de una tesis para la obtención del grado.

Objetivo

Apoyar las políticas de la Secretaría de Educación Pública para contribuir al desarrollo de un sistema de posgrado nacional de mayor calidad, más amplio, equilibrado tanto geográficamente como por áreas del conocimiento y mejor vinculado con los requerimientos prioritarios para el desarrollo del país.

Estrategias

- Establecer mecanismos de coordinación con la Secretaría de Educación Pública a fin de que las acciones del programa tengan un efecto sinérgico y se evite duplicación de esfuerzos.
- Apoyar los programas de posgrado que tengan por finalidad formar maestros y doctores en campos prioritarios de la ciencia o la tecnología, mediante la participación directa de los educandos en actividades originales de investigación o innovación, bajo la tutoría de investigadores productivos debidamente dotados de los recursos humanos necesarios, en un ambiente de trabajo riguroso y eficiente.
- Promover el máximo aprovechamiento de la capacidad actual de formación de personal en los centros nacionales de investigación, principalmente en los de mayor calidad y productividad.
- Contribuir a mejorar la calidad y a ampliar el número de profesores y alumnos de los programas de posgrado, mediante acciones selectivas de apoyo que contribuyan, a su vez, a una descentralización geográfica gradual del sistema nacional de posgrado. Se dará prioridad a los programas que propicien acciones concertadas de dos o más instituciones.
- Apoyar el mejoramiento de la infraestructura física y humana de las instituciones nacionales que ofrecen programas de posgrado.
- Canalizar recursos de la cooperación internacional de que dispone México hacia el objetivo de este subprograma.
- Apoyar la difusión y promoción de los programas de posgrado de excelencia, elaborados por las instituciones nacionales, y coadyuvar

para lograr el máximo aprovechamiento de su capacidad para la formación de recursos humanos de alto nivel.

Acciones

- Patrocinio de profesores visitantes nacionales y extranjeros. Se apoyará la incorporación temporal de profesores e investigadores de reconocido prestigio que contribuyan a cubrir necesidades y a mejorar la calidad o la capacidad de los programas. En este rubro se otorgará apoyo por un periodo máximo de un año y podrán cubrirse, de ser necesario, gastos de transporte.
- Patrocinio de la incorporación de ex becarios selectos del CONACYT. Se apoyará la contratación de posgraduados, preferentemente doctorados, que hayan realizado estudios con beca del CONACYT y que satisfagan una necesidad de la planta de profesores-investigadores del programa correspondiente. El apoyo para esta incorporación se dará por un periodo máximo de un año, y la institución receptora deberá responsabilizarse de los costos subsecuentes.
- Reforzamiento de acervos bibliográficos o servicios de información. Se apoyará por una vez el costo de la inversión en material bibliográfico o servicios de información que la institución receptora se compromete a mantener subsecuentemente.
- Complementación de la infraestructura experimental. Se dará apoyo complementario para la adquisición de equipo, preferentemente nacional, ligado a las necesidades del posgrado y de la investigación propias del programa.

4.2.2 Otorgamiento y administración de becas

Diagnóstico

Desde 1971 el CONACYT ha otorgado en total 32,000 becas a nivel de posgrado, cifra que representa cerca de dos terceras partes del total de becas otorgadas a ese nivel por todas las instituciones del país en el mismo periodo. Entre 1971 y 1983, el número anual de becas otorgadas por CONACYT se multiplicó unas seis veces; en su mayoría se concedían para realizar estudios de posgrado en el extranjero. Esta situación se modificó de manera importante durante 1982, ya que el número de becas otorgadas se redujo a algo menos de la mitad de las concedidas en 1981, debido a la crítica situación económica en la que se encuentra el país.

En 1973, el número de becas otorgadas por el CONACYT representó el 2.75 por ciento de la matrícula total nacional de especialización, el 6.7 por ciento de la de maestría y el 33 por ciento de la de doctorado. En 1980 las cifras correspondientes fueron 7.2 por ciento para especialización, 12.6 por ciento para maestría y 37 por ciento para doctorado. Estas cifras son sólo un indicador de la importancia de los programas de formación de recursos humanos del CONACYT, ya que, como se señaló antes, en esos años buena parte de las becas se otorgaban para preparar personal de alto nivel en el extranjero.

Las ciencias sociales y administrativas, en primer término, y las inge-

nerías, en segundo, son las áreas que han recibido más apoyo en el programa de becas de CONACYT hasta 1983; a las primeras se destinó el 26 por ciento del total de las becas, y a las segundas más del 34 por ciento.

El gran apoyo recibido por las ciencias sociales y administrativas refleja que la orientación del programa de becas ha estado determinada por la presión ejercida por la altísima demanda social; este fenómeno se ha tratado de modificar, a partir de 1983, mediante una política que asigna la mayor prioridad a las ciencias relacionadas con la tecnología.

Como resultado de la decisión política de reorientar el programa de becas hacia las áreas prioritarias para el desarrollo tecnológico y científico, dando preferencia a los programas de estudio de las instituciones nacionales de posgrado, en 1983 se logró revertir la tendencia que se registró en años anteriores, logrando que el 65 por ciento de los becarios vigentes estudiaran en el país, en lugar de que saliera al extranjero, como había sucedido hasta 1982.

Aunque CONACYT ha dado algunos pasos para procurar que al término de sus estudios los becarios obtengan, en el país, un puesto de trabajo apropiado, todavía es necesario ampliar y mejorar las acciones en este sentido. Por otra parte, es necesario mejorar los procedimientos de seguimiento de los becarios una vez incorporados al mercado de trabajo nacional, y utilizar esa información para orientar mejor el programa de becas hacia la satisfacción de las necesidades nacionales y de las aspiraciones personales de los becarios.

Objetivo

Promover la formación de recursos humanos de alto nivel para los sistemas de ciencia, tecnología y productivo a través del otorgamiento de becas crédito para cursar estudios de posgrado o especialización técnica, procurando aprovechar al máximo la capacidad de las instituciones nacionales.

Estrategias

- Orientar el programa de becas hacia la formación de personal de alto nivel en áreas científicas y tecnológicas en instituciones nacionales, procurando dar preferencia a aquellos programas de posgrado que tengan una mejor calidad.
- Complementar selectivamente el programa de becas para instituciones nacionales, otorgando becas para realizar estudios en el extranjero, particularmente en áreas de prioridad nacional para las cuales no se ofrezcan programas de posgrado en el país, así como en aquellas que presenten mayor escasez relativa en la oferta nacional de posgraduados.
- Establecer mecanismos de coordinación y acciones complementarias con otras instituciones nacionales que otorgan becas en áreas científicas y tecnológicas.
- Promover la canalización de las becas de organismos internacionales y gobiernos extranjeros hacia áreas prioritarias para el país, tanto en lo tocante a la formación de recursos humanos como en lo relativo a la investigación y el desarrollo científico y tecnológico.

Acciones

Becas académicas. A través de este proyecto se otorgan becas para estudios de posgrado, especialización, maestría y doctorado en instituciones de educación superior e investigación del país, principalmente con la posibilidad de complementarlos selectivamente con programas en el extranjero. Asimismo comprende el otorgamiento de becas para realizar tesis de posgrado en centros de investigación.

Becas de especialización técnica. Comprende el otorgamiento de becas a profesionistas, principalmente aquellos que provengan del sector productivo, para adquirir conocimientos técnicos en centros de investigación y desarrollo tecnológico.

Becas de intercambio. Por este proyecto se canalizan las becas para realizar cursos teórico-prácticos en aquellos países con los que México ha celebrado convenios de cooperación científica y técnica.

Diagnóstico

4.2.3 Participación del sector productivo en la formación de recursos humanos

La participación del sector productivo en la formación de recursos humanos altamente calificados ha sido hasta ahora menor de lo deseable. El sector privado ha colaborado con el posgrado sólo de manera irregular, debido a necesidades coyunturales, y casi exclusivamente en cursos de especialización. Las empresas públicas confían la formación de los recursos que requieren a las agencias del Estado más directamente relacionadas con el asunto.

Algunos de los grupos empresariales más fuertes del país han organizado recientemente cursos de muy alto nivel para preparar a pequeños grupos de su personal técnico, por no encontrar en el sistema nacional programas de posgrado que satisfagan sus necesidades. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas, y aun la mayoría de las grandes, no tienen políticas bien definidas para la formación de sus cuadros de alto nivel técnico. En el caso de las pequeñas y medianas empresas, que no cuentan con departamentos técnicos de desarrollo, su demanda individual difícilmente parece justificar tales políticas, aunque colectivamente la situación sea otra. Cabe reconocer además que en el pasado ha habido una falta de comunicación y de vinculación entre el sector productivo y las instituciones de educación superior; esto ha provocado, entre ambas partes, un lamentable desconocimiento tanto de las capacidades de unas como de las necesidades del otro. Si se toma en cuenta además que sólo en los últimos años puede hablarse de la existencia de una demanda real de posgraduados por parte del sector empresarial, no es de extrañar que su participación en la formación de recursos altamente calificados haya sido hasta ahora muy escasa. Sin embargo, debido a la situación económica del país y a la necesidad de crear, desde dentro, una tecnología que nos sirva, en algunos casos, para sustituir importaciones y, en otros, para poder competir en mercados internacionales; seguramente se hará necesario que las empresas nacionales cuen-

ten con recursos humanos altamente capacitados, no sólo para crecer sino aun para subsistir.

Objetivo

Promover una mayor participación de las empresas públicas y privadas en el financiamiento y orientación de los programas para la formación de recursos humanos de alto nivel, necesarios para satisfacer los requerimientos de la planta productiva nacional. Por otra parte, coordinar la participación de los centros de posgrado en la implantación de programas especializados para la formación de recursos en los propios establecimientos industriales.

Estrategias

- Se propiciará un acercamiento entre los centros del sistema nacional de posgrado y los centros de investigación por un lado, y las unidades productivas por el otro, con el fin de explorar las posibilidades y las modalidades en que podrían compartir la responsabilidad de formar recursos calificados.
- Se apoyará el incremento de la capacidad de generación de tecnología en la planta productiva mediante la capacitación y desarrollo de sus cuadros de alto nivel.

Acciones

- Cursos de actualización. Este proyecto consiste en el apoyo que se otorga para la realización de cursos de actualización en disciplinas tecnológicas, ofrecidos tanto por las instituciones de educación superior como por los centros de desarrollo tecnológico; en ambos casos, el objetivo de los cursos será actualizar a personas que se encuentran involucradas en los procesos productivos y/o el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Estancias de entrenamiento en centros de desarrollo tecnológico. A través de este proyecto se ofrece apoyo a personas que deseen un entrenamiento técnico en centros de desarrollo tecnológico de reconocida calidad.
El apoyo consistirá en una beca con duración máxima de un año, y estará orientado a personas que se encuentren incorporadas en el proceso productivo.
- Estancias de entrenamiento en el extranjero. Este proyecto ofrece apoyo para recibir entrenamiento técnico en el extranjero. El apoyo se otorgará a petición de una empresa pública o privada nacional, y consistirá en el otorgamiento de media beca para que personas que se encuentren inmersas en procesos productivos o de desarrollo de tecnología realicen una estancia en el extranjero con duración máxima de un año. El apoyo correspondiente a la otra media beca correrá a cargo de la empresa solicitante.

4.2.4 Incorporación de posgraduados al mercado de trabajo

Diagnóstico

La incorporación de personal posgraduado al mercado de trabajo nacional reviste particular importancia, y del hecho de que se realice en condiciones adecuadas depende el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos ya formados.

En México la principal fuente de trabajo para los posgraduados es el propio sistema nacional de ciencia y tecnología, en particular las instituciones de educación superior, sobre todo en el posgrado, y los centros de investigación y desarrollo. Existe además una incipiente demanda de personal con grado de maestría en los sectores público y privado, pero la demanda de doctores es prácticamente inexistente en dichos sectores. Probablemente esto se debe en buena medida a la escasa vinculación existente entre los centros generadores de ciencia y tecnología y los sectores productivos del país.

Por otra parte, algunos centros de investigación del país recientemente han establecido políticas tendientes a elevar el nivel académico exigido a su personal.

Considerando que tan sólo el 5 por ciento del personal docente, en las instituciones de educación superior tiene posgrado, resulta evidente que existe, al menos en estas instituciones, un amplio mercado potencial para los posgraduados.

La diferencia entre la demanda y la oferta de posgraduados varía según el área de que se trate; en algunas, como las ingenierías en general y algunas subáreas como las relacionadas con la computación en particular, la demanda excede por mucho a la oferta. En otras, como las ciencias biomédicas, se estima que la oferta y la demanda son similares.

Por otra parte, se reconoce que, en el caso de los recursos humanos formados en el exterior, existe un difícil periodo inicial de readaptación cuando, al regresar al país, éstos se incorporan a sus fuentes de trabajo. Otro problema, más frecuente que la falta de empleo, es la ocupación de recursos humanos recién formados en áreas que no corresponden con las de su especialización, lo que evidentemente reduce la eficacia de los programas. El nivel de ingresos ofrecidos por el mercado nacional de trabajo a los posgraduados es otro de los factores importantes que influyen en su incorporación a las tareas del desarrollo nacional. Aunque no existe información disponible al respecto, recientemente se ha notado una tendencia entre los posgraduados a buscar en el extranjero fuentes de trabajo más atractivas. En el pasado reciente, dadas las condiciones de la economía mundial, se considera que el número total de posgraduados radicados en México que hayan emigrado hacia otros países no ha sido muy elevado, ni en términos absolutos ni en términos relativos; sin embargo, si la economía de los países industrializados se recupera más rápidamente que la nacional, las posibilidades de que esta potencial emigración de posgraduados se concrete serán mayores. Finalmente, es también un hecho el que, en términos generales, el país no ha incorporado aún entre sus valores sociales los que corresponden a la actividad científica y tecnológica; esto incide de manera negativa en la demanda potencial de posgraduados en el mercado nacional de trabajo.

Aunque buena parte de los problemas señalados rebasan el ámbito de acción del CONACYT, éste no puede ignorarlos, ya que influyen de

manera determinante en sus programas para la formación de recursos humanos de alto nivel.

Objetivo

Promover el pleno empleo de los recursos humanos altamente calificados con que cuenta el país, en particular los formados a través del programa de becas CONACYT y los que están próximos a concluir sus estudios; en los casos necesarios, procurar la reubicación de aquellos que realizan actividades que no corresponden a su área de formación profesional.

Estrategias

- Integrar y sistematizar la información necesaria sobre becarios y ex-becarios, con el fin de identificar a los usuarios potenciales de sus servicios.
- Difundir en la planta productiva, en los centros e institutos de educación superior, posgrado e investigación y desarrollo, y en los sectores público y de servicios, la disponibilidad de los recursos humanos formados a través del programa de becas de CONACYT y otros, y, en general, de los formados en el sistema nacional de posgrado.
- Realizar estudios prospectivos sobre la demanda nacional de personal con posgrado, así como sobre la oferta de este personal que podrá generar el sistema nacional de posgrado.
- Promover reuniones entre los demandantes de personal con posgrado y las instituciones nacionales que ofrecen programas de este nivel, estableciendo mecanismos de contacto que permitan a ambas partes identificar y seleccionar oportunidades de empleo.

Acciones

- Diseño y establecimiento del sistema de información y comunicación entre las unidades productivas y quienes ofrecen sus servicios con fines productivos por medio de una bolsa de trabajo.
- Identificación de la oferta de empleo. Por medio de este proyecto el CONACYT establecerá mecanismos de consulta con las empresas públicas y privadas, así como con los centros de investigación y de posgrado, para detectar sus demandas de recursos humanos altamente calificados. Dicha identificación no sólo atenderá a la especialidad requerida, sino también a los niveles académicos exigidos. Además, comprenderá la detección de futuras demandas, con lo que se orientará a los nuevos becarios en lo relativo a las áreas productivas con mayor expansión.
- Vinculación de la demanda de empleo con las ofertas de los sectores productivos de ciencia y tecnología y educación superior. Con este proyecto se pretende establecer los mecanismos de vinculación de quienes ofrecen oportunidades de ocupación (unidades productivas) con los posgraduados. Lo anterior implica la selección de los medios de información y de orientación que permitan la toma de decisiones

a las empresas y a los exbecarios para incorporar los recursos humanos disponibles.

- Realización de los estudios de comportamiento futuro del mercado laboral de recursos humanos altamente calificados. Con este proyecto se pretende la realización de diversos estudios sobre el comportamiento previsible de los mercados de trabajo, por áreas de la ciencia y regiones socioeconómicas del país, de tal forma que permitan inducir políticas y acciones para la reorientación de los programas de formación de recursos humanos, a fin de evitar el subempleo o la desocupación de dichos recursos.

4.2.5 Inventario de recursos humanos

Diagnóstico

Los sistemas de información sobre la realidad del país son en general deficientes. Aunque se han logrado avances indiscutibles en algunos sectores, aún existen importantes lagunas en la información; una de ellas corresponde a la información estadística sobre los recursos humanos del país. El Censo Nacional de Población y Vivienda no ofrece tabulaciones desagregadas al nivel que sería útil para planificar las tareas de formación de recursos humanos de alto nivel. Por otra parte, el sistema de encuestas sociodemográficas, en particular las encuestas de mano de obra e ingreso-gasto, tampoco contempla información desagregada sobre la escolaridad de la fuerza de trabajo.

El censo de los recursos humanos de la administración federal es una fuente de información que cubre tan sólo una pequeña parte del universo de interés. A nivel de posgrado hay pocas fuentes de información, y también éstas cubren únicamente una parte del universo.

Con el propósito de apoyar las tareas de planeación, programación e investigación que se requieren para ejecutar y evaluar el programa de formación de recursos humanos, se integrará un sistema de información que cumpla con el siguiente objetivo.

Objetivo

Establecer y mantener actualizado un banco de información sobre los recursos humanos del país con estudios de posgrado, sobre las características y cobertura del sistema nacional de posgrado, así como sobre la demanda atendida por el programa de becas del CONACYT y por otros programas de becas existentes que permitan satisfacer los requerimientos de información de las tareas de planeación del CONACYT.

Estrategias

- Conformar un banco de datos computarizado con la información estadística disponible ya depurada.
- Concertar convenios con las instituciones generadoras de información para establecer procedimientos estándar de captura y procesamiento de datos.

- Promover la celebración de convenios con instituciones que tengan información relevante para el programa de formación de recursos humanos, con el fin de tener acceso a dicha información e incorporarla al banco de datos.

Acciones

Inventario de información sobre becarios y exbecarios del CONACYT. Este proyecto consiste en el seguimiento estadístico de todos los becarios beneficiados por el programa de becas-CONACYT, a fin de mantener un acervo actualizado de información sobre las áreas de formación académica que ha cubierto el programa de becas, los niveles del posgrado que se han favorecido y el desempeño actual de los becarios en los mercados de trabajo. La cobertura de este proyecto exige que se recopile información sobre la demanda potencial de candidatos al programa de becas, representada por la población egresada de la licenciatura, y que sea inventariado el total de postulantes a los programas de becas, con miras a obtener el perfil estadístico del solicitante.

Este inventario comprende, además, la actualización de toda la información adicional al programa de formación de recursos humanos del CONACYT, misma que cubre los aspectos de financiamiento, tipos de becas, convenios, servicios de orientación, publicaciones y otros.

Inventario de información sobre disponibilidad de recursos humanos altamente calificados. Consiste en la conformación de un registro de cobertura nacional que contenga las estadísticas sobre los recursos altamente calificados que se forman y se han formado en el país y en el extranjero.

El criterio para delimitar el universo está dado por la realización de estudios superiores a los de licenciatura, y la desagregación comprendería lo siguiente: niveles académicos cursados, áreas de especialización y datos actualizados sobre la ocupación de tales recursos.

La identificación del personal altamente calificado en los distintos mercados de trabajo constituye una información indispensable para detectar las tendencias de la formación y ocupación de dichos recursos, y así como para elaborar las bases de una concertación, de acciones con la planta productiva.

4.3 Fomento a la investigación científica y al desarrollo tecnológico

El Plan Nacional de Desarrollo manifiesta la conveniencia de fomentar y encauzar las actividades del sistema nacional de ciencia y tecnología de manera que éste logre avanzar en el conocimiento de nuestra realidad física, biótica y social, coadyuve a aumentar significativamente la autodeterminación científica y tecnológica, ofrezca soluciones técnicas a los problemas económicos y sociales y afecte positivamente el desarrollo regional.

Para impulsar el desarrollo de la investigación, el PRONDETYC establece los siguientes programas: 1 el de enlace investigación-producción, mediante el cual se promoverá el establecimiento de mecanismos de cooperación entre la planta productiva de bienes y servicios y la investigación; 2 el diseño de estímulos al desarrollo tecnológico mediante mecanismos financieros, fiscales y de otro tipo, adecuados a las condiciones vigentes de la oferta y la demanda nacionales de tecnología; 3 el de fomento a la capacidad de adaptar y asimilar tecnología del exterior a través de las firmas de ingeniería y consultoría nacionales y de los departamentos técnicos de las empresas; y 4 el programa de riesgo compartido.

4.3.1 Enlace investigación-producción

Diagnóstico

Existe un divorcio muy marcado entre el sistema nacional de ciencia y tecnología y el sector productivo. El gasto nacional en investigación corresponde únicamente al 21 por ciento de los pagos efectuados al exterior por concepto de tecnología, incorporada y desincorporada. Además, el sector privado casi no contribuye al financiamiento de la investigación nacional y hay insuficiencia cuantitativa de agentes tecnológicos que colaboren con los centros de investigación locales. No hay instrumentos apropiados para orientar a la industria antes de que tome sus decisiones tecnológicas esenciales.

No se han establecido suficientes lazos de comunicación y confianza para intensificar la transferencia de tecnología interna, pues los mecanismos de colaboración entre la planta productiva y la comunidad científica y tecnológica nacional son escasos; en consecuencia, es poca la influencia de una en otra y siguen desconectadas la oferta y la demanda de conocimientos científicos y técnicos.

Objetivos

Para fortalecer a la planta productiva y a la autodeterminación tecnológica se plantean los siguientes objetivos:

- Vincular eficientemente a los centros de investigación, las firmas de ingeniería y consultoría y las empresas usuarias para impulsar la generación interna de tecnología o la asimilación de la que se requiere del exterior.
- Identificar las necesidades tecnológicas que las organizaciones productivas de los sectores público, social y privado demanden para orientar las acciones del sistema nacional de ciencia y tecnología hacia la generación de los conocimientos requeridos.

- Alcanzar una amplia difusión de la oferta tecnológica a través de los centros de información existentes con objeto de orientar las demandas potenciales de las empresas hacia las firmas de ingeniería y centros de investigación nacionales.

Estrategias

La consecución de los objetivos planteados se buscará a partir de los siguientes lineamientos estratégicos:

- Dar prioridad a la pequeña y mediana empresa, para apoyar su integración, competitividad y autodeterminación tecnológica.
- Fomentar el establecimiento de departamentos de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas industriales de los sectores público y privado.
- Estimular el interés de las instituciones de investigación y desarrollo por las necesidades y demandas del sistema productivo.
- Promover el desarrollo de las actividades propias de las firmas de ingeniería y consultoría que diseñan o adaptan tecnologías de proceso y de producto.
- Fomentar el uso de la información sobre patentes como fuente de tecnología.
- Usar la capacidad de compra del sector público para estimular la innovación tecnológica y la sustitución selectiva de importaciones mediante la colaboración en cada caso de empresas, agentes tecnológicos y centros de investigación según se requiera.
- Establecer en los centros de desarrollo tecnológico servicios de alerta de información sobre los avances en el exterior y sobre tecnologías interesantes para diversas ramas industriales del país.

Acciones

- Identificación e inventario de los problemas tecnológicos de los sectores público, social y privado.
- Identificación, inventario y concertación de entidades oferentes de tecnología para atender las necesidades de diversos sectores.
- Fomento a la creación o fortalecimiento de departamentos de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas públicas y privadas, mediante los programas de formación de recursos humanos y mediante el apoyo financiero a proyectos de innovación, adaptación o copia de tecnologías.
- Apoyo a convenios entre instituciones de investigación y firmas de ingeniería para incrementar la capacidad de éstas en áreas que importan servicios de consultoría y diseño básico y de detalle.
- Creación o robustecimiento de mecanismos de enlace por rama productiva, como ferias y exposiciones tecnológicas, bancos de información de oferta y demanda de tecnología, etcétera, en los que participen productores, agentes tecnológicos y centros de investigación y mediante los cuales se estimule el intercambio de información sobre tecnologías, productos y nuevas oportunidades de negocio.

- Concertación de proyectos de desarrollo tecnológico entre entidades gubernamentales, empresas productoras, centros de investigación y firmas de ingeniería, para producir nacionalmente productos importados por la administración pública.
- Creación de organizaciones de investigación y asistencia tecnológica para el desarrollo de ramas productivas o de regiones de interés nacional.
- Respaldo institucional a científicos y tecnólogos que tengan interés y visión de mercado para el establecimiento de empresas de productos intensivos en tecnologías avanzadas.

4.3.2 Diseño de estímulos al desarrollo tecnológico

Diagnóstico

Los recursos económicos destinados a investigación y desarrollo tecnológico en México provienen prácticamente en su totalidad del sector público, y se reconoce que dichos recursos no alcanzan el 1 por ciento del Producto Interno Bruto que recomienda la Organización de las Naciones Unidas para países con el grado de desarrollo económico del nuestro.

No obstante que la proporción del PIB destinada al apoyo de las actividades científicas y tecnológicas en México ha ido creciendo, todavía continúa siendo marginal. El monto destinado al financiamiento del desarrollo tecnológico es mínimo en relación al gasto total, lo cual hace más apremiante su fomento.

La contribución financiera del sector privado al desarrollo tecnológico es muy reducida, siendo prácticamente nula en las pequeñas y medianas empresas. Las grandes empresas prefieren pagar regalías por tecnologías importadas.

Actualmente existen varios instrumentos de financiamiento para el desarrollo tecnológico, como el Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI) y los Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura (FIRA), ambos del Banco de México; el Fondo para el Fomento de las Exportaciones de Productos Manufacturados (FOMEX) y el Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP), de Nacional Financiera, S.A., y el Programa de Riesgo Compartido del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este último es el único con fines exclusivos de desarrollo tecnológico.

Sin embargo estos instrumentos no cuentan con criterios y reglas debidamente coordinados para su operación óptima. Por otra parte las empresas, tanto públicas como privadas, no parecen aún inclinadas a invertir esfuerzos en resolver por cuenta propia sus necesidades tecnológicas, ni hay estímulos de corto plazo para inducir las a ello. Además, existen estímulos de carácter fiscal para promover la inversión, que tienen como efecto secundario desestimular el desarrollo tecnológico en las empresas beneficiadas.

Objetivos

Con el propósito de coadyuvar al desarrollo tecnológico endógeno se proponen los siguientes objetivos:

- Diseñar y promover la implantación de estímulos apropiados para inducir a las empresas de todos los sectores a invertir en acciones de desarrollo tecnológico.
- Promover mecanismos de coordinación entre los diversos fondos o instituciones que dan apoyo crediticio al desarrollo tecnológico.

Estrategias

El diseño de instrumentos objeto del presente programa deberá cumplir con los siguientes criterios:

- Dar preferencia crediticia y fiscal a las inversiones en plantas productivas basadas en tecnología de origen nacional o que lleven aparejado un esfuerzo de asimilación o sustitución de tecnología extranjera.
- Fomentar la introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos de producción estimulando el incremento de la eficiencia y la competitividad en los mercados internacionales.
- Estimular inversiones para establecer empresas fabricantes de nuevos productos en áreas de aplicación de la biotecnología, la electrónica y nuevos materiales.
- Otorgar estímulos crediticios y fiscales a las empresas que diseñen e implanten programas explícitos para administrar y desarrollar su tecnología.

Acciones

Las acciones que se llevarán a cabo para coadyuvar al logro de los objetivos son:

- Estudios para analizar y evaluar la efectividad y costo de los diversos mecanismos de estímulo al desarrollo tecnológico.
- Estudios para el diseño y evaluación de estímulos fiscales al desarrollo tecnológico.
- Promoción de medidas de coordinación entre las diversas instituciones que apoyan el desarrollo tecnológico.

4.3.3 Adaptación de tecnologías

Diagnóstico

El desarrollo de la mayor parte del aparato productivo nacional se ha caracterizado por el uso de tecnología extranjera, que si bien incorpora cambios técnicos y procesos más eficientes frecuentemente está diseñada para satisfacer necesidades distintas de condiciones contrapuestas a los requerimientos y objetivos nacionales.

El papel que las instituciones nacionales y las propias empresas del sector industrial han desempeñado, hasta este momento, en la adaptación de tecnologías es todavía muy débil; entre las causas de esto destacan: la escasez de instituciones o empresas de asesoría tecnológica, la falta de conciencia o tradición tecnológica de las empresas, la concen-

tración geográfica de los centros de investigación y su reducida capacidad, la casi inexistente interrelación entre los pocos oferentes y los muchos demandantes de tecnología y la insuficiencia de recursos que las empresas están dispuestas a invertir en acciones de asimilación o desarrollo de tecnología.

Objetivos

Con el fin de aumentar la capacidad del país para adaptar tecnologías, se plantean como objetivos:

- Incrementar la capacidad de las firmas de ingeniería y consultoría nacionales y de los departamentos técnicos de las empresas para identificar, seleccionar, asimilar y adaptar conocimientos científicos y técnicos.
- Desarrollar en las firmas de ingeniería una capacidad técnica adecuada para desagregar la tecnología necesaria en nuevos proyectos industriales o en ampliaciones de los existentes, y para la adaptación y eventual mejoramiento de la tecnología en uso.
- Establecer en centros de desarrollo y firmas de ingeniería programas de adaptación, asimilación, mejora o copia de tecnología.

Estrategias

Para contribuir al logro de los objetivos se buscará:

- Dar créditos preferenciales a la inversión en proyectos basados en adaptaciones o mejoras nacionales a la tecnología predominante en la rama industrial de que se trate.
- Estimular la adaptación de tecnología de acuerdo al tamaño del mercado, la dotación y características de los recursos naturales y humanos del país y la preservación del medio ambiente.
- Implantar mecanismos de aprobación de la compra de tecnología externa que facilite y fomente la selectividad en función de las necesidades y condiciones nacionales.
- Estimular el crecimiento de departamentos de investigación y desarrollo tecnológico dentro de las empresas del país.

Acciones

Las acciones que se llevarán a cabo incluyen:

- Estudio de la situación nacional en cuanto a identificación, selección, asimilación y adaptación de tecnología.
- Diseño de instrumentos de política fiscal, crediticia y de otros tipos para estimular la asimilación y adaptación de tecnologías en las empresas.
- Estudio de los efectos de los instrumentos de política tecnológica adoptados.
- Apoyo a acciones específicas de las empresas para la asimilación y adaptación de tecnología.

4.3.4 Riesgo compartido *Diagnóstico*

La innovación tecnológica es un conjunto complejo, interrelacionado y dinámico de etapas que van desde la indentificación de necesidades y posibilidades tecnológicas hasta la transferencia, adaptación y difusión de las tecnologías generadas. En cada etapa participan numerosos actores e instrumentos y se generan decisiones que van haciendo posible el establecimiento de las actividades tecnológicas. La etapa de validación de los resultados de la investigación experimental requiere inversiones para la construcción de prototipos, plantas piloto o unidades de demostración. Los centros de desarrollo tecnológico y las empresas medianas y pequeñas que son potencialmente usuarias de esas investigaciones no cuentan con capital de riesgo suficiente para realizar este tipo de inversiones. Por esta razón el CONACYT estableció en 1979 el Programa de Riesgo Compartido, el primero de su tipo en México, mediante el cual financia, con tasas bajas de interés, del 25 al 75 por ciento del costo global de un proyecto de desarrollo tecnológico. Si la tecnología desarrollada es de utilidad a la empresa, ésta reembolsa al programa el monto de financiamiento recibido; si el desarrollo no es de utilidad a la empresa, el CONACYT se reserva el derecho de uso y/o posterior perfeccionamiento y la empresa no reembolsa el apoyo económico recibido. A partir de 1979 se han obtenido valiosas experiencias en materia de concertación de oferentes y demandantes de tecnología y se ha incurrido en todos los sectores, público, social y privado, cofinanciando proyectos en una gama muy amplia de ramas que van desde la electrónica avanzada hasta proyectos en el área de tecnologías de manejo integral de recursos agropecuarios. El desarrollo del Programa y su divulgación en el ámbito tecnológico ha estimulado a otras fuentes de financiamiento a promover instrumentos de financiamiento complementarios o semejantes a éste.

La experiencia obtenida en los 5 años de operación del Programa de Riesgo Compartido ha permitido adaptar sus mecanismos de promoción y otorgamiento de créditos para hacerlo más idóneo a las circunstancias prevalecientes entre oferentes y demandantes de tecnología. Esa experiencia también ha mostrado que una de las mayores debilidades de un programa de este tipo consiste en que sólo ofrece solución a uno de los varios problemas financieros que se presentan en el proceso de innovación tecnológica, y por tanto, que es conveniente integrarlo con otros programas financieros complementarios.

Objetivos

- Fomentar el desarrollo de tecnologías nacionales compartiendo el riesgo financiero que le es inherente.
- Fomentar la realización de desarrollos tecnológicos en ramas de avanzada.
- Apoyar a la planta productiva financiando proyectos en áreas tecnológicas que permitan el aprovechamiento de la capacidad instalada.
- Coordinarse con otros instrumentos de financiamiento para lograr una mayor fluidez en el proceso de innovación tecnológica.

- Estimular el desarrollo de tecnologías nacionales a partir de convenios de riesgo compartido bilateral con empresas y fondos de financiamiento del exterior.

Estrategias

- Alentar proyectos que formen parte de los programas de desarrollo tecnológico para atender prioridades nacionales (ver cap. 6).
- Adecuar los mecanismos de promoción y vinculación a las características de cada sector productivo.
- Estimular el financiamiento de proyectos que fortalezcan a empresas tecnológicas y firmas de ingeniería.
- Dar trato preferencial a aquellos proyectos que se desarrollen dentro de las propias empresas productivas.
- Descentralizar la gestión de proyectos buscando generar en corto plazo la capacidad regional para la promoción y concertación de proyectos.
- Mantener tasas de interés atractivas para las empresas medianas y pequeñas.

Acciones

- Evaluación y rediseño de los mecanismos operativos del Programa a fin de lograr mayor eficiencia y cubrimiento sectorial y regional.
- Creación de un programa de capacitación de gestores especializados por sectores productivos.
- Concertación de proyectos surgidos de los programas de desarrollo tecnológico del PRONDETYC que atienden prioridades nacionales.
- Establecimiento de mecanismos para la realización de acciones conjuntas con otros programas de financiamiento.
- Promoción del Programa mediante acciones de divulgación de sus alcances, logros y posibilidades; estas acciones se realizarán en colaboración con el sector productivo y con instituciones que ofrecen otros programas de financiamiento.

4.4 Fomento al desarrollo de los servicios científicos y técnicos

Bajo el rubro de fomento al desarrollo de los servicios científicos y técnicos se integran las actividades necesarias para apoyar las labores de investigación, así como para traducir y simplificar el flujo de información de estas labores a los usuarios potenciales y al público en general.

El programa está orientado a lograr una adecuada articulación de los grupos de actividad que se señalan a continuación, buscando llenar aquellas lagunas o elementos faltantes y reforzar las componentes que limitan el funcionamiento armónico del sistema de ciencia y tecnología. Para fines de presentación y por tratarse de diferentes agentes ejecutores, en el programa se consideran cinco programas:

- Normalización técnica.
- Asistencia tecnológica.
- Infraestructura física para la investigación.
- Información científica y tecnológica.
- Comunicación social de la ciencia y la tecnología.

Es conveniente destacar que en varios de estos programas, principalmente los cuatro primeros, existe un alto grado de interacción; y que cierto tipo de acciones atañen necesariamente a dos o más de ellos.

4.4.1 Normalización técnica

Las transacciones comerciales e industriales requieren, además de los acuerdos de carácter jurídico-comercial, instrumentos técnicos que, por una parte, faciliten la comunicación entre los interesados en cuanto a los atributos físicos, químicos, funcionales, etcétera, de los bienes y servicios sujetos a intercambio, y que, por otra parte, sirvan para dirimir controversias entre las partes. A estos instrumentos se les denomina normas técnicas, y su aplicación es ampliamente difundida a nivel internacional. Este programa está diseñado para apoyar las políticas que sobre la materia dicte la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Diagnóstico

La Ley General de Normas, Pesas y Medidas, en vigor desde 1961, asigna al Estado la formulación de las normas a nivel nacional. El proceso de normalización se ha efectuado a través de la concurrencia de productores y consumidores en el mercado, quienes mediante comités consultivos especializados, recomiendan la adopción de normas oficiales.

El Estado cuenta, además, con otros instrumentos de carácter obligatorio en materia sanitaria para el caso de los alimentos, bebidas y medicamentos, control que ejerce la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Adicionalmente, y para proteger los intereses del público consumidor, el Estado ha creado marcos institucionales y jurídicos en la materia: la Procuraduría Federal del Consumidor, para dirimir disputas entre productores y consumidores y atender las quejas de estos últimos, y el Instituto Nacional del Consumidor para realizar estudios, encuestas y orientar al público consumidor.

A pesar de los avances logrados para regular las transacciones comerciales mediante el uso de normas técnicas, aún se detectan serias defi-

ciencias y dificultades que ameritan mayores contribuciones de la ciencia y la tecnología para suplirlas.

Numerosas normas oficiales que han sido puestas en vigor son el producto de una traducción acrítica de normas extranjeras, que en algunos casos han resultado inadecuadas a las necesidades y posibilidades de los consumidores o de los productores, o que no han correspondido a la dotación de recursos del país. Su utilización se ha limitado en lo general al cumplimiento de un simple requisito de carácter oficial, e inclusive a su no observancia cuando son de carácter optativo y, sobre todo, en los casos de empresas de capital extranjero que utilizan sus propias normas o especificaciones de uso exclusivo. A ello habrá que agregar las diferencias de sistemas de medidas y de métodos de prueba; todo esto ha dificultado la integración industrial y el desarrollo de proveedores en el país.

El proceso de normalización no ha logrado aún influir en dos ámbitos fundamentales para el desarrollo industrial del país: la estandarización de medicamentos, piezas y componentes, y la adopción de sistemas de control de calidad basados en el concepto e instrumento de la norma.

Las deficiencias en la aplicación de la normalización se manifiestan también en los centros de investigación, donde los deficientes servicios de metrología y de calibración provocan lecturas imprecisas en los aparatos y afectan la confiabilidad de las investigaciones.

Objetivos

- Lograr que el sistema de normalización coadyuve en forma efectiva a regular las transacciones comerciales e industriales internas y externas, a favorecer la estandarización e intercambiabilidad de piezas y componentes, a reducir el número de medicamentos comerciales, y a estimular la adopción de sistemas de control de calidad adecuados a las características de nuestro sistema productivo.
- Lograr una normalización en los sistemas de pruebas y calibración de equipos y aparatos de investigación.

Estrategias

La complejidad técnica y administrativa de los problemas de normalización en el país obliga a seguir tres estrategias:

- En metrología: contar con un Laboratorio Nacional que funcione como referencia para el desarrollo, custodia y mantenimiento de los patrones nacionales de medición. A partir de este laboratorio será factible la transferencia de estándares a los laboratorios sectoriales y regionales de metrología que existan o lleguen a crearse en el futuro. A su vez, el conjunto será base para el acreditamiento de laboratorios de medición y prueba. Un sistema de laboratorios de metrología permitiría proporcionar, oportuna y confiablemente, los servicios de verificación de sistemas de medición y de calibración de aparatos.
- En normalización: sustentar el fomento a la normalización técnica en la elevación de los instrumentos existentes y en el poder de com-

pra del sector público. Se deberá fortalecer y ampliar la representatividad de los comités consultivos de normalización, así como promover la normalización de métodos de prueba para facilitar las transacciones industriales. Especial atención se dará al proceso de estandarización e intercambiabilidad de partes y componentes para estimular, mediante mayores escalas de producción, la fabricación nacional de piezas y refacciones, o para incrementar la productividad de plantas existentes. El poder de compra del sector público, debe traducirse en la adopción y aplicación de las normas oficiales o en la promoción de otras no existentes, lo que podría repercutir favorablemente en la regulación del comercio y en la adhesión de los proveedores industriales a las ramas establecidas.

- En el control de calidad: fomentar el control de calidad en las empresas paraestatales, a fin de que por efecto de demostración y de sus relaciones con proveedores y clientes la costumbre del control de calidad se extienda al resto del sector productivo. Por otra parte, es conveniente que el Estado fomente el establecimiento de laboratorios de control de calidad y certificación, ofreciendo los servicios necesarios para su acreditamiento, y promueva la activa participación de institutos de investigación en el control y la auditoría de la calidad.

Acciones

- Establecimiento del Laboratorio Nacional de Mediciones.
- Establecimiento de procesos de normalización técnica.
- Introducción de círculos de autogestión.
- Capacitación en el área de normas técnicas.
- Información para las áreas productivas acerca de la normalización técnica.

4.4.2 Asistencia tecnológica

Bajo este rubro se incluye el conjunto de servicios de asesoría y extensión orientados a facilitar la adopción de nuevos conocimientos, prácticas y experiencias en el sector productivo, a fin de elevar su productividad, fortalecer su capacidad tecnológica e introducir innovaciones en sus procesos de producción y en sus líneas de productos.

Diagnóstico

La problemática del sector debe abordarse con base en dos criterios fundamentales:

- a) Las restricciones técnicas y financieras de ciertos grupos de usuarios potenciales (sector rural y de la pequeña y mediana industria) para poder utilizar estos servicios, e inclusive para hacer explícitas sus demandas.
- b) Las restricciones y dificultades a que se enfrentan los agentes prestadores de los servicios.

La problemática de los usuarios difiere radicalmente según se trate de las grandes empresas nacionales y las empresas extranjeras, o bien de los pequeños y medianos empresarios. Las empresas internacionales instalan sus plantas y operan con ellas de acuerdo a diseños y especificaciones elaborados en sus casas matrices, y sólo ocasionalmente canalizan sus demandas a firmas locales de ingeniería y consultoría.

Las empresas nacionales de mayor tamaño utilizan los servicios de ingeniería, que alternan con servicios internos y orientaciones de sus proveedores de bienes de capital. La pequeña y mediana empresa, según su capacidad tecnológica, recurre a sus proveedores de equipo, improvisa o introduce mejoras de manera marginal, a través de conocimientos obtenidos informalmente. Ocasionalmente aprovecha los servicios de asistencia técnica patrocinados por el Estado.

Desde el punto de vista de la oferta, las firmas locales de ingeniería han logrado adquirir una adecuada capacidad técnica en algunas ramas como la ingeniería civil, y en ciertos campos de la industria química. Se ha logrado dominar las fases de ingeniería de detalle y diseño de procesos; sin embargo, es aún notable la carencia de capacidad en la fase de la ingeniería básica y en el diseño de maquinaria. Estas últimas carencias han repercutido en la canalización de la demanda de ingeniería básica y de equipo al exterior, así como en la falta de vinculación entre las firmas de ingeniería y los centros de investigación, generando con ello un círculo vicioso que frena su propio desarrollo.

La demanda de servicios de ingeniería está normalmente asociada a las fluctuaciones de los proyectos de inversión, lo que provoca altas rotaciones de personal que impiden retener y formar personal en forma permanente. La estrechez del mercado interno determina que las firmas de ingeniería tiendan a diversificarse, en lugar de especializarse en campos determinados. Las firmas de consultoría se enfrentan a limitaciones similares, aunque son menos vulnerables a los ciclos recesivos de la economía.

Los servicios de asistencia técnica se ampliaron considerablemente durante la década de los setentas bajo la iniciativa y patrocinio del Estado. Así surgieron el INFOTEC y los Centros Regionales de Investigación y Asistencia Técnica (CRIATS).

A pesar de que estos servicios han estado atendiendo respectivamente demandas nacionales y regionales, y en varios casos han contribuido a resolver problemas básicos de los sectores atendidos, su cobertura resulta aún muy limitada, amén de que sus esfuerzos no están suficientemente coordinados.

Las instituciones citadas tienen tendencia a abordar problemas de empresas mayores por representar éstos un reto profesional para sus técnicos y una mayor compensación económica para los centros de información y de asistencia técnica. En otros casos se ha carecido de consultores o extensionistas especializados o con la suficiente experiencia para identificar problemas no percibidos por el usuario, o bien para encontrar soluciones prácticas durante sus visitas. Se detecta, asimismo, una falta de retroalimentación y de complementariedad de esfuerzos entre los organismos citados, las labores de extensionismo de fondos como el FOGAIN, y las labores de estudio y fomento realizadas anteriormente por la SEPAPIN y actualmente por la SECOPIN.

Objetivo

Coadyuvar a superar el nivel tecnológico de nuestro aparato productivo mediante la adecuación y articulación de las diferentes modalidades de servicios de asesoría y extensionismo tecnológicos.

Estrategias

Se consideran dos grandes tipos de estrategias a adoptar. El primero, de efecto en el corto plazo dentro del marco del programa de reordenamiento económico, es aplicable a los actuales períodos recesivos y de bajo crecimiento económico; y el segundo está orientado a propiciar el cambio estructural en el sector productivo.

Estrategias a corto plazo:

- Evitar la quiebra o la dispersión de los ingenieros calificados de las firmas de ingeniería, que repercutiría en la pérdida de una capacidad técnica difícil de recuperar. Considerando los bajos niveles de utilización de la capacidad instalada que registra el sector privado, así como los efectos que esto tendrá en los proyectos de inversión a corto plazo, convendría adelantar la convocatoria de estudios de preinversión y la elaboración de proyectos para contar con ellos cuando las condiciones financieras del país permitan su iniciación. De esta forma se generaría una demanda suficiente para conservar los núcleos básicos de las firmas de ingeniería.
- Se requiere una adaptación de los servicios para atender necesidades más urgentes, como las derivadas de la falta de piezas y componentes de importación, la adecuación de insumos nacionales para sustituir otros que normalmente se importaban, y el incremento de la productividad del capital físico, factor escaso en nuestro sector productivo.
- Paralelamente deberán aprovecharse los estudios e investigaciones realizadas en el pasado sobre perfiles tecnológicos, con el objeto de formular estrategias específicas de prestación de servicios tecnológicos por ramas de actividad, así como emprender otros estudios para determinar el grado de incidencia que las actuales modalidades de asistencia tecnológica y los instrumentos de fomento hayan tenido en sectores prioritarios.
- Los resultados de estos estudios servirán de base para la determinación de los sectores y áreas geográficas en las que el Estado asumirá la responsabilidad parcial o total de establecer una capacidad de servicios tecnológicos; también servirán para determinar en qué otros sectores y áreas geográficas utilizará sus instrumentos de fomento para que el sector privado emprenda directamente las acciones.
- Respecto al sector paraestatal, CONACYT promoverá ante SEMIP y otros sectores estatales la creación, en aquellas empresas que aún no los posean, de departamentos o cuerpos técnicos de ingeniería o de productividad que asesoren técnicamente a las áreas de producción y de control de calidad. Estos cuerpos técnicos cumplirían, a la vez, con la función de asistencia y apoyo tecnológico a aquellos proveedores de limitada capacidad técnica.

Estrategias a mediano plazo:

- Las estrategias a mediano plazo inscritas en el marco del cambio estructural consistirán en expandir sectorial y geográficamente los servicios tecnológicos, con el objeto de atender necesidades insatisfechas y de propiciar un desarrollo tecnológico que, partiendo de la solución de problemas básicos, coadyuve a un desarrollo tecnológico sostenido.

Acciones

Promoción ante las autoridades financieras y de fomento industrial, la revisión y actualización, en caso de proceder, de instrumentos crediticios para las firmas de ingeniería que les permitan financiarse en periodos de baja demanda o en el transcurso de proyectos que requieran una incorporación mayor de personal. También promoverá ante las autoridades fiscales la revisión del trato fiscal a firmas de ingeniería para fomentar su desarrollo cuantitativo y cualitativo.

Formación de personal en las firmas de ingeniería, mediante servicios sociales financiados parcialmente con becas.

Promoción del intercambio de experiencias y la vinculación entre firmas de ingeniería, centros de información y de asistencia técnica e institutos de investigación; así como entre todos éstos y los empresarios.

El CONACYT promoverá ante la SEP que los Institutos Tecnológicos Regionales desarrollen servicios de asistencia técnica y de control de calidad, con el fin de aprovechar sus capacidades técnicas e instalaciones y evitar la multiplicación de inversiones y de esfuerzos.

4.4.3 Infraestructura física para la investigación

Este programa se refiere a los aspectos físicos de la infraestructura actual y futura que requiere el sistema de ciencia y tecnología para cumplir sus funciones básicas de generación y transmisión de conocimientos.

Se destacan en este programa los laboratorios y talleres, la distribución geográfica e institucional de los recursos de infraestructura, y el equipo e instrumentos para la investigación. La infraestructura de laboratorios de prueba y de control de calidad se incluye en el programa de normas técnicas, y la infraestructura informativa en el programa de información científica y tecnológica.

Diagnóstico

A pesar de los esfuerzos para descentralizar las labores de docencia e investigación mediante la creación de institutos de investigación en provincia y la creación y equipamiento de los Institutos Tecnológicos Regionales, los recursos de infraestructura de laboratorios y equipo, al igual que otros recursos económicos, se encuentran aún concentrados en las grandes ciudades e instituciones del país.

Esta situación, que ha contribuido a la centralización de las labores de investigación y al bajo esfuerzo relativo de desarrollo experimental en diversas regiones del país, tiene en su origen complejos problemas,

por un lado asociados a la falta de masas críticas de investigación en provincia y, por el otro, de carácter institucional, que han limitado el proceso de descentralización del SINCyT.

Es común encontrar equipos e instalaciones subutilizadas o simplemente ociosas. En muchos casos, el problema reside en que la adquisición del equipo se hizo sin atender a los niveles de demanda esperados, o bien para una investigación particular que no se continuó posteriormente. Esta situación se agrava por las trabas institucionales y de carácter administrativo que impiden que estos costosos y escasos recursos se compartan con otros grupos de investigación. Muchos otros equipos se encuentran desempleados por falta de conocimientos para operarlos, porque están descalibrados o simplemente por mantenimiento preventivo deficiente y por falta de refacciones.

Los laboratorios y talleres se han enfrentado sistemáticamente a problemas de falta de servicios de mantenimiento y reparaciones que cumplan con los requisitos de ser oportunos y confiables. Este fenómeno obedece en gran medida al alto grado de dependencia que se tiene del extranjero, y a la proliferación de equipos, marcas y proveedores, que se complica con la rápida aparición de equipos cada vez más precisos y versátiles que desplazan, a veces innecesariamente, a los modelos anteriores. Los pocos importadores y representantes de las casas fabricantes de más importancia, al elevar desmedidamente los precios de los equipos importados, propiciaron que las instituciones optaran por importar directamente y, en consecuencia, que los servicios de mantenimiento y las inversiones en existencias de refacciones resultaran poco rentables. La UNAM y el IMSS tuvieron que crear sus propios centros de mantenimiento y reparación de equipos, y el CONACYT promovió la creación del SECIL para satisfacer la demanda de estos servicios.

A pesar de los esfuerzos realizados, las instituciones se enfrentan aún a serios problemas derivados de la multiplicidad de instrumental y refacciones requeridas para mantener operando sus equipos.

Los talleres y laboratorios que se construyen en el país no se ajustan aún a criterios y normas funcionales y de seguridad. Los criterios arquitectónicos todavía se anteponen a los funcionales, y las dimensiones de los laboratorios rara vez resultan adecuadas a la expansión y al crecimiento previsible de los servicios.

Objetivos

- Lograr una distribución más equitativa de los recursos de infraestructura física entre instituciones y regiones, en función de prioridades y demandas explícitas.
- Lograr una utilización racional de la infraestructura existente.
- Adecuar la infraestructura física a las necesidades del desarrollo científico y tecnológico del país.

Estrategias

Considerando las restricciones actuales de divisas y capital, convendría adoptar estrategias que lleven a lograr un uso más racional de la infraestructura existente en ciencia y tecnología; se propone:

- Propiciar un uso mancomunado o compartido de equipo costoso.
- Promover la sustitución de importación de partes, refacciones y equipos más usuales, con base en criterios de normalización, estandarización e intercambiabilidad de partes, y dando prioridad a los diseños locales.
- Fortalecer y extender la cobertura de los actuales servicios de mantenimiento y reparación de equipos.
- Propiciar el establecimiento de normas para el diseño de laboratorios y talleres, las cuales deberán ser fijadas en forma conjunta por representantes de investigadores, técnicos de los centros de mantenimiento, diseñadores y constructores.

Acciones

- Actualizar el inventario de equipo e instrumental para cuantificar y conocer con mayor precisión los problemas de su utilización y distribución.
- Estudios de normalización básica de equipos y componentes para propiciar su adquisición racional.
- Promover el diseño y fabricación local de partes normalizadas y de los equipos más usuales.
- Apoyar sistemáticamente a los fabricantes existentes y a aquéllos potencialmente interesados, mediante acciones concertadas con centros de metrología, diseño y mantenimiento de equipo, a fin de que los proyectos que se generen resulten viables, tanto técnica como económicamente.
- Promover ante los centros de investigación que la adquisición de nuevos equipos se realice conforme a las normas establecidas, y que se tome en cuenta la experiencia tanto de los usuarios como de los técnicos en mantenimiento de equipo.
- Fomentar que en los proyectos de investigación que el CONACYT patrocina, las instituciones participantes aprovechen equipos existentes.
- Promover la concertación de convenios interinstitucionales para el uso mancomunado de equipo costoso y subutilizado.

4.4.4 Información científica y tecnológica

El programa de información científica y tecnológica abarca aquellos grupos de actividades tendientes a captar, clasificar, sistematizar, reordenar, adecuar, transmitir y difundir recursos de información útiles para la generación y aplicación de conocimientos. Se incluye la información de carácter estadístico y económico por considerarla como insumo básico para la investigación y para la formulación de políticas públicas, la información denominada científica, que es aquella que sirve como insumo para la generación de nuevos conocimientos, y la tecnológica, que sirve de apoyo a los sectores productivos.

Diagnóstico

Desde la creación del CONACYT en 1974, conforme lo establece el

ordenamiento jurídico que le dio existencia, se han emprendido acciones tendientes a fortalecer al sistema de ciencia y tecnología, a través de diversos servicios de información y de acciones de apoyo para el desarrollo del sistema nacional de información científica y tecnológica.

Entre los programas específicos puestos en marcha durante los años 70 destacan: el de fortalecimiento del sistema de bibliotecas en las instituciones de educación superior, los programas de capacitación de personal, el desarrollo de instrumentos operativos como catálogos y directorios, la promoción de los servicios (particularmente los automatizados), el apoyo para la creación de redes, y las actividades realizadas para establecer servicios de información y documentación en centros de investigación y cámaras industriales.

Estos esfuerzos, emprendidos por las instituciones oficiales y de investigación con el apoyo o por promoción del Consejo, han colocado al país en una posición considerablemente superior a la que se tenía al final de los años 60 en este campo. Sin embargo, es necesario destacar que aún nos encontramos lejos de contar con un sistema adecuado de información científica y tecnológica. Además, la multiplicación de mecanismos y la proliferación de iniciativas sin un aparato normativo eficiente han determinado un crecimiento desequilibrado de las diferentes componentes del sistema.

La crisis por la que atraviesa el país ha agudizado los desequilibrios y los problemas. Servicios como el de SECOBI, por su interconexión con bancos extranjeros, han resentido los altos costos asociados con las erogaciones en divisas extranjeras. Repercusiones semejantes se han presentado en otros servicios del propio Consejo y de otras instituciones. Por ejemplo, la obtención de fotocopias, la suscripciones a revistas y la obtención de equipos.

Objetivos

- Planear, promover, apoyar y coordinar el desarrollo armónico y eficiente del sistema nacional de información científica y tecnológica que el país requiere.
- Proporcionar oportunamente, con la calidad y cantidad requerida, los recursos y servicios de información científica y tecnológica que alimenten los procesos de generación, adaptación y aplicación de conocimientos que demanda el desarrollo del país.

Estrategias

Para aprovechar debidamente la infraestructura existente en materia de información científica y tecnológica, así como para asegurar una expansión armónica de la misma en el futuro, se requiere adoptar dos tipos de estrategias: las primeras deberán estar encaminadas a ampliar y fortalecer la capacidad de las instituciones que conforman el sistema de información científica y tecnológica, a articular los esfuerzos que se llevan a cabo, y a lograr que en el país se cuente con los instrumentos operativos necesarios; las segundas estarán orientadas a mejorar y reorientar los servicios existentes en el CONACYT para que constituyan un elemento central de apoyo al sistema.

Acciones

- Desarrollar y promover la creación de mecanismos y sistemas de apoyo para una más adecuada operación del sistema de información científica y tecnológica, tales como catálogos, directorios, índices, sistemas de referencia, servicios de traducción y otros que se requieran.
- Promover y apoyar la creación de bancos de datos nacionales orientados a las necesidades del país, fomentando la utilización eficiente entre los usuarios potenciales.
- Mantener la adecuada comunicación y coordinación para asegurar la disponibilidad de información internacional en condiciones adecuadas; promover en el país el uso de normas aceptadas internacionalmente en materia de información científica.
- Apoyar y promover la capacitación de personal y la creación de grupos en el área de información documental.
- Optimizar y ampliar los servicios de información que presta el CONACYT, orientándolos cada vez más hacia las necesidades del desarrollo científico y tecnológico del país.
- Asesorar y apoyar, en materia de desarrollo de sistemas de información documental, a las instituciones del sistema de ciencia y tecnología que participen en el sistema de información.
- Promover, apoyar y coordinar el desarrollo de redes de información científica y tecnológica.
- Capacitar a usuarios potenciales y difundir los beneficios que aportan la información y los servicios existentes.

4.4.5 Comunicación social de la ciencia y la tecnología

En la comunicación social de la ciencia y la tecnología se incluyen aquellas actividades de difusión de mensajes destinados a informar, crear opinión y concientizar al público en general sobre el papel que la ciencia y la tecnología desempeñan en nuestra sociedad.

Diagnóstico

A partir de la creación del CONACYT, el Estado ha intensificado sus esfuerzos promocionales de apoyo, realización, e inclusive de evaluación de las actividades de difusión de la ciencia y la tecnología.

Se ha intentado crear un periodismo especializado en ciencia y tecnología. El clima favorable a estas actividades promovidas por CONACYT y la SEP propició la aparición de diarios y revistas de un mayor número de artículos, noticias y editoriales sobre la ciencia y la tecnología. Sin embargo la falta de tradición del país en estas actividades han redundado en una escasez de información sobre ciencia y tecnología en la prensa nacional, y en una muy deficiente comprensión y presentación de ellas.

El apoyo brindado por el Estado a las actividades científicas y tecnológicas y el interés que el tema ha despertado en la administración pública han generado condiciones favorables para la aparición creciente de libros y revistas sobre el tema.

En libros destacan en alta proporción de publicaciones en ciencias

sociales y la reducida proporción de autores mexicanos en las ciencias exactas y naturales, a excepción de la medicina.

Alrededor del 70 por ciento de los trabajos originales de investigación producidos en México se publican en revistas extranjeras debido a los pocos lectores que dichos trabajos tienen en el país, a que las revistas mexicanas no gozan de prestigio entre los investigadores nacionales y a que las instituciones valoran la publicación en el extranjero aproximadamente dos veces más que la realizada en el país.

Se detecta, asimismo, una tendencia de las revistas multidisciplinarias a perder terreno frente a las especializadas, ante las dificultades de las primeras para obtener artículos de buena calidad.

Se observa, además, que las traducciones de material importado cuentan con mejores sistemas de promoción y de distribución, y que, por otra parte, se venden a más bajos precios, lo que repercute en una mayor demanda. Este fenómeno contribuye a crear un alejamiento intelectual del lector con respecto a los problemas nacionales.

El enorme potencial que ofrecen la radio y la televisión ha sido muy poco aprovechado para la transmisión de programas y mensajes sobre este tema. Una revisión de la programación televisiva en 1976 mostró que sólo un 4 por ciento del tiempo dedicado a la divulgación y difusión se refería a la ciencia o a la tecnología, y que este tiempo se concentraba en días y horarios de auditorio reducido.

Así como en el caso de los libros y revistas, las pocas producciones mexicanas tienen que competir con series de muy alto costo provenientes del extranjero. Las series locales carecen aún de calidad y es notoria la falta de experiencia en el campo, todavía novedoso en nuestro país. CONACYT ha intervenido directamente para reforzar la difusión de la ciencia y la tecnología en la televisión, pero, a pesar de algunos logros importantes que le han valido premios nacionales e internacionales, su producción televisiva es todavía muy mejorable, como lo es también el aprovechamiento del tiempo oficial que le ha sido concedido.

Con referencia al radio, exceptuando Radio Universidad y Radio Educación, que difunden con cierta regularidad programas y cápsulas informativas sobre el tema, y a pesar de la promoción que el CONACYT ha emprendido en este medio, se observa la ausencia de una política de difusión. Esta situación se constata por la baja audiencia y la falta de interés hacia el tema por parte de las radiodifusoras comerciales.

Objetivos

- Contribuir a crear una cultura científica y tecnológica en amplias capas de la población, tomando en cuenta el sistema de valores y la idiosincrasia del pueblo mexicano.
- Hacer del conocimiento de la opinión pública los aportes y el papel que la ciencia y la tecnología desempeñan en el desarrollo económico, social y cultural del país.
- Contribuir a la difusión entre los escolares de la importancia de la ciencia y la tecnología.

Estrategias

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

Acciones

- Promover y apoyar aquellos esfuerzos incipientes de divulgación que cubran áreas poco atendidas.
- Elaborar documentales para cine de muy buena calidad, con el objeto de ilustrar las aplicaciones que la investigación y el desarrollo experimental tienen en importantes proyectos nacionales.
- Apoyar técnica y económicamente a grupos experimentales del cine y la televisión que trabajen sobre temas de ciencia y tecnología.
- Promover la organización de ferias sobre prototipos e inventos creados por centros de investigación y empresas nacionales, así como exposiciones sobre proyectos de investigación en curso realizados por la comunidad científico-tecnológica.
- Fomentar la creación de librerías y salones de lectura sobre estos temas, y brindar apoyo a las bibliotecas tanto públicas como de los institutos de educación superior para organizar y aumentar sus acervos en ciencia y tecnología.
- Promover ante diversas autoridades estatales y municipales la creación o el fortalecimiento de museos tecnológicos, zoológicos, jardines botánicos y planetarios, buscando en todos los casos que se otorgue prioridad al tipo de tecnologías relacionadas con la industria local y las especies de flora y fauna predominantes en la región.
- Apoyar la elaboración de documentales y material audiovisual para el aprendizaje en el marco de los programas de radio, de las ciencias y de los procesos tecnológicos utilizados en la industria y en la agricultura.
- Promover a través de los mecanismos de cooperación técnica internacional entre los países hispano-parlantes, la penetración de publicaciones y documentales nacionales en otros países, para la realización de proyectos conjuntos de comunicación social en ciencia y tecnología.

4.5 Fomento y regulación de las relaciones científicas y tecnológicas con el exterior

Los instrumentos de política tecnológica que se han generado en nuestro país son de una gran heterogeneidad, lo cual ha tenido como consecuencia efectos implícitos y explícitos en la orientación, regulación, control, fomento o apoyo al desarrollo tecnológico. Estos instrumentos han sido generalmente apoyos para facilitar el acceso al mercado, materias primas subsidiadas, devolución de impuestos, cierre de fronteras, etcétera. Sin embargo, estos no han inducido ni establecido un cambio en las decisiones de inversión, tecnología a emplear, productos a fabricar, etcétera, lo cual continúa siendo definido exclusivamente por la estructura del mercado.

Por otra parte, la cooperación técnica internacional puede resultar de gran importancia, tanto desde el punto de vista estrictamente de ciencia y tecnología, como desde el económico y político. Respecto a la ciencia y tecnología, la cooperación técnica internacional contribuye a combatir el aislacionismo provocado por la situación coyuntural y refuerza ciertas acciones que realizan científicos y tecnólogos. Desde un punto de vista económico y político, su importancia radica en que son un medio para obtener fondos y apoyo técnico complementario a los esfuerzos locales, particularmente útiles en situaciones difíciles como las actuales. También debe considerarse el efecto político que puede tener México sobre otros países de menor desarrollo relativo, merced a la cooperación técnica internacional.

4.5.1 Estudio y afinación de los sistemas nacionales de transferencia de tecnología

Diagnóstico

Una buena parte de la tecnología con que funciona la planta industrial de México se ha obtenido a través de contratos de transferencia de tecnología concertados con empresas, firmas de ingeniería y particulares en todo el mundo. Sin embargo, el grueso de esta transferencia de tecnología ha provenido de los Estados Unidos de América.

Esta transferencia de tecnología se ha realizado a través de la importación de maquinaria o de la adquisición de conocimientos técnicos mediante acuerdos de licencia y convenios específicos para la fabricación de los objetos tecnológicos en México.

Una buena muestra del auge que tuvo en México la compra de tecnología lo constituye el hecho de que en 1979-1981 esta compra aumentó en más de un 500% con respecto a la media de los años anteriores. Debe enfatizarse además que la tasa de crecimiento de las importaciones de tecnología tiende a ser más de tres veces mayor que la tasa de crecimiento industrial. De los pagos realizados por la compra de tecnología extranjera corresponde al sector manufacturero 94.8%, al de servicios 3.2% y al de comercio 2.0%. Esta dependencia de las fuentes extranjeras de tecnología propicia un desequilibrio de la balanza de pagos y la acusada dependencia tecnológica de nuestro país con respecto a los vendedores de tecnología.

Debe enfatizarse que la compra de tecnología en la forma indiscriminada como se ha venido llevando a cabo no conlleva la definición de un proceso de transferencia de tecnología, toda vez que la tecnología

comprada, por regla general, no se asimila ni se adecúa a las condiciones nacionales sino que es aplicada directamente en los procesos industriales sin que medien la utilización de mecanismos de asimilación.

Si bien es cierto que existen otros países, como Japón, cuya compra de tecnología supera con mucho a la generación endógena de la misma, también lo es que estos países cuentan en sus estructuras de producción con los conocimientos y elementos técnicos necesarios para la asimilación, adecuación y transformación de las tecnologías que compran resultando de este proceso una optimización de las mismas.

Este no es el caso de México, donde la estructura industrial posee pocos elementos técnicos para efectuar la asimilación tecnológica y donde, por lo tanto, dicha transferencia es siempre imperfecta. Este último hecho se ha puesto de manifiesto al notarse que se están renegociando contratos de transferencia de tecnología que tienen diez años de antigüedad, lo que implica que dichas tecnologías no han sido asimiladas.

En una condición como las anteriores, el punto de vista que se ha utilizado para tratar de normar el flujo de tecnología que se compra ha sido de carácter exclusivamente jurídico.

Al respecto habría que opinar que la reglamentación de la tecnología incorporada es muy difícil de poner en práctica y supone un cuidadoso examen de las importaciones y una estrategia clara sobre los bienes que se producirán internamente y sobre los que se seguirán importando.

La estrategia de industrialización vía sustitución de importaciones, sólo ha tenido como efecto, hacer explícita una demanda tecnológica antes incorporada en los bienes importados.

La demanda de tecnología, de marcas y nombres comerciales extranjeros ha sido muy elevada y quizá acentuada por la proximidad con los Estados Unidos de América.

La importación de equipos, maquinaria y productos intermedios o finales, eleva en muchas ocasiones los costos. La heterogeneidad y las condiciones obsoleta de los equipamientos crea problemas de dependencia tecnológica, que se reflejan especialmente en los aspectos de mantenimiento inadecuado, falta de refacciones y baja productividad.

Existen pocos instrumentos y acciones que orienten a la industria antes de que tome sus decisiones sobre la tecnología desincorporada que requiere. Los contratos sobre transferencias tecnológicas se conocen una vez que los proyectos industriales han sido prácticamente concebidos y negociados.

No se ha logrado consolidar un marco jurídico internacional adecuado para la regulación de la transferencia internacional de tecnología. Los códigos de conducta en materia de transferencia de tecnología y sobre empresas internacionales, están todavía en discusión y no ha culminado tampoco la revisión del Convenio de París para la protección de la propiedad industrial. Además, no existen definiciones binacionales de alternativas de coinversión que optimicen las aportaciones en términos de tecnologías, recursos financieros y de apertura comercial, de acuerdo con los objetivos de reorientación interna del aparato productivo nacional.

En este contexto, se hace necesario revisar la estrategia que se ha establecido con respecto a la transferencia de tecnología del extranjero hacia

México y basarla más que en consideraciones de carácter jurídico muy difíciles de poner en práctica, en acciones de carácter técnico encaminadas a robustecer las posibilidades de las empresas mexicanas tanto paraestatales como privadas para asimilar, adecuar y, en su momento, generar la tecnología que necesitan para sus procesos industriales.

Toda vez que la mayor parte de las industrias en México carecen de una infraestructura de desarrollo tecnológico que les permita llevar a cabo las acciones antes mencionadas con eficiencia, es necesario vincular a esta planta industrial lo más estrechamente posible con las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico que puedan auxiliarlas en esta labor. Para ello será de gran importancia el diseñar un esquema de estímulos para la producción y asimilación de tecnología que oriente a los industriales de México en este campo.

Objetivos

- Desarrollar una capacidad nacional de negociación, asimilación, adecuación y optimización de la tecnología importada que permita hacer un uso más racional de ella en términos de las necesidades y estrategias nacionales de desarrollo tecnológico.
- Adecuar el instrumental jurídico sobre inversiones extranjeras, importaciones y transferencia de tecnología, a las condiciones y políticas del desarrollo industrial nacional para incrementar el potencial de autodeterminación tecnológica.

Estrategias

- Desarrollar mecanismos cooperativos de ampliación de mercados para utilizar de manera más adecuada la transferencia de tecnología. Particularmente, establecer acuerdos de intercambio compensado para la transferencia de tecnología. CONACYT y NACIONAL FINANCIERA cooperarán para la implantación de mecanismos promotores del desarrollo tecnológico (negociación, asimilación, adecuación y generación de tecnología) que puedan utilizarse para promover coinversiones y desarrollos tecnológicos conjuntos entre otros países y México.
- SECOFI y CONACYT colaborarán para proponer las modificaciones necesarias a la ley sobre el Control y Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, en el sentido de orientar, inducir y evaluar a priori los actos, convenios y contratos que se celebren para dichos efectos, todo ello con el objeto de reducir la compra de maquinaria, equipo, refacciones y otros productos que puedan ser producidos en el territorio nacional, y en su defecto para asesorar y negociar las mejores condiciones comerciales y tecnológicas en la operación de transferencia.
Establecer programas de adquisiciones a mediano y largo plazo, en la industria paraestatal, que determinen y orienten la demanda en forma previsible, para favorecer el desarrollo de productos y tecnologías nacionales.

Considerar los aspectos de conservación del medio ambiente, en la transferencia de tecnología y procesos de desarrollo.

- Procurar que las coinversiones y los desarrollos tecnológicos que se hagan con otros países se orienten a utilizar tecnología nacional para explotar mercados extranjeros. Esto será particularmente probable en sectores tecnológicamente jóvenes y dinámicos en los que México pueda alcanzar a tener una presencia tecnológica importante.

Acciones

- Revisión y evaluación del marco jurídico de la transferencia de tecnología para analizar su operatividad y los mecanismos de adaptación, asimilación e innovación tecnológica.
- Estudio de los mecanismos de la transferencia de tecnología externa, en todas sus modalidades y esquemas, considerando las interacciones entre el Estado, los centros de investigación tecnológica, las firmas de ingeniería y el sector productivo.
- Diseño de los instrumentos de transferencia tecnológica a través de los programas de fabricación nacional que incorporen mayor valor agregado local a los productos, ensambles, subensambles, partes, etcétera, que actualmente se importan.
- Estudios sobre el tipo, calidad y cantidad de tecnología incorporada en bienes y productos intermedios y finales importados, para detectar su efecto a nivel sectorial y de rama industrial, y contribuir a estructurar el programa integral de sustitución de importaciones.

4.5.2 Cooperación científica y técnica internacional

Diagnóstico

La cooperación técnica internacional es, entre otras cosas, un importante mecanismo de acción política internacional que forma parte integral de la política exterior de México. Como tal, se rige por los principios fundamentales de ésta; se orienta al logro de los objetivos e intereses nacionales y se ejecuta a través de la interacción constante con otros Estados y en los organismos internacionales, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Bajo la coordinación general de la Secretaría de Relaciones Exteriores, la cooperación técnica internacional está organizada alrededor de la Dirección General de Cooperación Técnica Internacional (DIGECO) de la Secretaría de Relaciones Exteriores. La Dirección Adjunta de Asuntos Internacionales (DAAI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología provee del apoyo técnico necesario y, en muchas instancias el apoyo económico para llevar a cabo las acciones.

Para su ejecución, se cuenta con 43 convenios básicos que se han complementado mediante acuerdos en áreas específicas. La cooperación bilateral se negocia y programa en las reuniones de comisiones mixtas de cooperación técnica previstas en dichos convenios, y la multilateral en las programaciones periódicas que se hacen con los distintos organismos internacionales.

La cooperación técnica internacional, es por otra parte, un valioso instrumento para complementar con nuevos conocimientos y apoyo

técnico y material los esfuerzos nacionales en todos los campos del desarrollo económico y social.

Dentro de esta cooperación técnica internacional se inscribe la cooperación internacional en ciencia y tecnología.

Existen dos factores que influyen en la cooperación internacional en ciencia y tecnología; el primero de ellos, el que esta cooperación debe coordinarse estrechamente con la cooperación de tipo económico y comercial. En la presente administración, se está procurando mejorar este punto mediante el establecimiento de comisiones mixtas, paralelas, de cooperación técnica y de cooperación económica y comercial. Se deberá propiciar, de aquí en adelante, la integración de estos dos esquemas complementarios.

El segundo factor es que, si bien toda la política exterior de México responde a los principios básicos de todos conocidos, las diferentes partes de ella, las correspondientes a comercio, cultura, ciencia y tecnología, industria, etc., deben alcanzar todavía una mejor articulación.

La participación de los proyectos científicos y tecnológicos en la cooperación técnica internacional se ha incrementado constantemente en los últimos doce años con el apoyo y la coordinación del CONACYT. Sin embargo, hay que resolver algunos puntos que dificultan la utilización óptima de la cooperación internacional en el área de ciencia y tecnología.

A nivel interno, la ausencia de una coordinación efectiva entre las actividades científicas y tecnológicas, tanto a nivel conceptual, como a nivel presupuestal, ha propiciado poca eficiencia en cuanto a la utilización de los recursos. En efecto, los recursos disponibles para la cooperación internacional en ciencia y tecnología se han integrado de manera poco eficiente e incompleta con los planes nacionales.

Resulta ser poco eficiente, porque las acciones apoyadas han reflejado carencias de lineamientos, estrategias y prioridades que, en lo general, han sido características de la actividad científica y tecnológica del país. Dichas acciones no siempre son integradas debidamente en proyectos de largo alcance; por otra parte, tampoco los proyectos, cuando existen, forman parte de programas coherentes con metas definidas a mediano y largo plazos.

Se afirma por otro lado que es incompleta, porque no se ha hecho una labor sistemática de búsqueda ni de difusión de las fuentes de recursos existentes, ni de las formas adecuadas para aprovecharlas con rendimiento óptimo.

Un ejemplo de lo antes mencionado es que en general no se cuenta con programas de trabajo suficientemente coordinados para los expertos mexicanos que viajan al extranjero ni para los extranjeros que vienen al país. Esto hace difícil preparar adecuadamente estas visitas y, su consecuencia lógica resulta ser que los resultados de las mismas no reflejan la contribución potencial a las metas formuladas, al menos desde el punto de vista institucional y programático.

Se ha detectado también que, sea por falta de información o por la carencia de una infraestructura adecuada, las instituciones de provincia no reciben los beneficios que debieran de la cooperación internacional en estos campos, dando por resultado que dichos beneficios se concentren esencialmente en la capital de la República.

A lo anterior hay que agregar que los mecanismos utilizados tradicionalmente son lentos, situación que tampoco ha propiciado el uso adecuado de la cooperación internacional.

A nivel externo, se juzga necesario intensificar los esfuerzos que ya se realizan para negociar proyectos tecnológicos conjuntamente con la cooperación económica y comercial. Esto requeriría el diseño de proyectos en los que se integren las distintas fases de: investigación científica; desarrollo tecnológico; diseño y formulación de proyectos, producción industrial y las fases de comercialización y distribución de los bienes y servicios creados.

En la situación actual que vive el país, el aprovechamiento de la cooperación técnica internacional es de gran importancia, tanto desde el punto de vista estrictamente de ciencia y tecnología, como desde el punto de vista económico. Los aspectos de ciencia y tecnología, resultan importantes para combatir el aislacionismo que la situación coyuntural puede generar y para reforzar las acciones que, por su naturaleza internacional, tradicionalmente representan una parte relevante del quehacer de científicos y tecnólogos. Desde el punto de vista económico, tienen importancia como mecanismos de captura de fondos y apoyo técnico complementarios a los esfuerzos nacionales, particularmente bienvenidos en situaciones coyunturales como las que ahora atraviesa el país.

Es conveniente también no perder de vista que la cooperación internacional es capaz de jugar un papel muy importante en la elaboración de estudios de prospectiva y análisis de tendencias de desarrollo tecnológico, los que servirían al país para definir aquellas áreas en las que se tienen ventajas comparativas y en las que conviene concentrar esfuerzos y recursos.

Con base en lo anterior puede establecerse que el verdadero potencial de la cooperación internacional en ciencia y tecnología en México tiene aún grandes posibilidades de aprovechamiento.

Objetivos

Para propiciar el uso más efectivo de los recursos provenientes del exterior, se proponen los siguientes objetivos:

- Establecer mecanismos de cooperación técnica y académica con organismos internacionales, gubernamentales y privados de otros países que favorezcan el desarrollo científico y tecnológico nacional conforme a las características de la infraestructura existente en cada sector de actividad y en cada región del país.
- Complementar los programas nacionales científicos y tecnológicos para que puedan cumplir el cometido de proporcionar soluciones científicas y tecnológicas a los problemas económicos y sociales del país.
- Descentralizar los beneficios de la colaboración internacional.

Estrategias

Agilizar los mecanismos de evaluación, negociación y ejecución de los programas y proyectos internacionales.

Orientar de manera programática y sectorial la cooperación internacional, identificando para ello a los mejores interlocutores nacionales y extranjeros y adoptando una actitud más selectiva.

Impulsar y consolidar la cooperación con países de grado de desarrollo semejante al nuestro, promoviendo de esta manera la llamada colaboración Sur-Sur.

Revisar y actualizar los esquemas e instrumentos financieros, jurídicos y legales directamente vinculados a la cooperación internacional. Se establecerán mecanismos que permitan dar un apoyo adecuado al desarrollo científico y tecnológico de las industrias y empresas del sector privado, y se adoptarán nuevas medidas tales como absorber un mayor porcentaje de los costos de aquellos proyectos importantes, relacionados directamente con áreas prioritarias o estratégicas.

Dado que la ciencia y sobre todo la tecnología son instrumentos que habrán de apoyar el desarrollo y el logro de los objetivos de los demás sectores de la vida económica y social del país, y que la cooperación internacional es sólo un complemento y nunca un sustituto de la actividad científica y tecnológica, resulta indispensable que exista información adecuada sobre las prioridades de estos sectores, a fin de asegurar la congruencia entre las distintas acciones.

Acciones

Las acciones de gasto público que se contemplan son:

- Operación de los programas bilaterales de colaboración científica y tecnológica. Estos programas atienden las obligaciones respecto a la organización y asistencia a seminarios o cursos planteados en los convenios de cooperación técnica firmados con otras naciones. También, apoyan investigaciones conjuntas, intercambios de especialistas, y de jóvenes técnicos y científicos.
- Realización de los programas multilaterales. A través de este conducto se cubren las cuotas de afiliación a los organismos internacionales; se apoya la asistencia de expertos de instituciones nacionales a reuniones de coordinación, planeación y programación de los organismos internacionales multilaterales como ONU, OEA y SELA; y se busca ejercer influencia sobre el monto de los fondos y la programación que las agencias multilaterales destinan a México.
- Coordinación técnica de los programas internacionales en ciencia y tecnología.
- Establecimiento de mecanismos adicionales de cooperación técnica y académica con organismos internacionales, gubernamentales y privados de otros países que favorezcan el desarrollo científico y tecnológico nacional conforme a las características de la infraestructura existente en cada sector de actividad y en cada región del país.
- Intensificación y consolidación de la cooperación con países de grado de desarrollo semejante al nuestro, promoviendo de esta manera la llamada colaboración Sur-Sur.