

VI. COORDINACIÓN

VI. COORDINACIÓN

1. DIAGNÓSTICO GENERAL

En el campo de la ciencia y la tecnología actúan muy diversos agentes, tanto privados como públicos. Por otra parte, los cambios causados por los avances de la ciencia y la tecnología afectan a grupos amplios de la población y a muchos sectores de la economía. En razón de esa diversidad y amplitud, así como del hecho de que no se trata de un campo jerarquizado en forma vertical, se crean diversas necesidades de coordinación para llevar a cabo la definición y la instrumentación de la política científica y tecnológica.

- En este capítulo se tratan varias cuestiones específicas relacionadas con este tema. En primer lugar, se considera el punto de la coordinación en lo que respecta a la generación de acuerdos entre las distintas autoridades cuyas acciones y decisiones tienen que ver en forma directa con la ciencia y la tecnología. Segundo, se habla de las tareas que realiza el Conacyt con el propósito de contribuir, de manera informal, a que haya una mayor coordinación entre las diversas instituciones académicas que operan en este campo. Finalmente, se presenta un resumen de los principales programas que desarrollarán las secretarías de Estado que actúan en este campo.

2. LA COORDINACIÓN INTERSECTORIAL

Diagnóstico

Las dificultades de coordinación entre las distintas autoridades que tienen injerencia en el diseño y operación de la política científica y tecnológica pueden causar problemas de significación. De éstos, quizá el más costoso sea que sin una coordinación adecuada, disminuye sensiblemente la capacidad del gobierno y la sociedad para realizar las tareas de más aliento que requiere el país para acelerar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Esto es así, porque con frecuencia se presenta la necesidad de realizar tareas, o proyectos, que por su magnitud sólo pueden llevarse a cabo si se suman las capacidades de diversas instituciones.

En consideración a la necesidad de atender este tipo de problemas, en 1985 se promulgó la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, la cual establece las normas necesarias para que la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico coordine las actividades que en esta materia lleven a cabo diversas instituciones públicas y privadas. Esta ley también define las normas que las dependencias y entidades de la administración pública federal deberán observar en la programación y ejecución de las actividades de ciencia y tecnología. La responsabilidad de presidir esta comisión recae en la Secretaría de Educación Pública.¹⁹

¹⁹ La Ley mencionada en el texto principal atribuía la presidencia de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico a la extinta Secretaría de Programación y Presupuesto. Sin embargo, por virtud del artículo

Objetivos

Es conveniente que la comisión mencionada se reúna con más frecuencia. Entre los muchos temas que este cuerpo debe considerar con prontitud, se encuentra, primero, la necesidad de revisar la regulación a la que está sujeta la operación de los centros de investigación de propiedad pública, a fin de facilitar su mejor vinculación con la industria, permitiéndose un razonable uso de los ingresos propios que obtengan al llevar a cabo esta vinculación.

Por otra parte, también es conveniente que los trabajos de la comisión se aboquen en forma prioritaria a revisar la ley que norma los trabajos de este cuerpo, a fin de que sea congruente con el entorno regulatorio y económico actual. La comisión hará esta consulta con los sectores y autoridades interesadas.

3. LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Diagnóstico

Los problemas de coordinación en el campo de la política científica y tecnológica no sólo se presentan entre autoridades, sino también entre las muchas instituciones que participan en este campo.

Para contribuir a aliviar esos problemas, el Conacyt actúa de manera informal con muchos de sus propios programas. Por ejemplo, a través del Pacime se coordina el esfuerzo de académicos de muchas instituciones para realizar la tarea común de juzgar los proyectos de investigación y asignar los fondos correspondientes.

Otro ejemplo se refiere al Sistema Nacional de Investigadores, donde también se coordina la labor y opinión de muchos académicos a fin de que los estímulos asociados a este sistema se puedan otorgar con criterios comunes y de consenso.

Un ejemplo adicional se encuentra en los Sistemas de Investigación Regionales promovidos por el Conacyt. Para la operación de estos sistemas, el Conacyt debe coordinar los intereses de las distintas comunidades científicas con los de los gobiernos de los estados y con los grupos empresariales del lugar.

quinto transitorio del Decreto que derogó, reordenó y reformó diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 21 de febrero de 1992, las atribuciones que en leyes y reglamentos en materia de coordinación y promoción del desarrollo científico y tecnológico tenía la desaparecida dependencia quedaron conferidas a la Secretaría de Educación Pública.

Objetivo

Muchas de las tareas que se proponen en este programa implicarán que el Conacyt desempeñe nuevas labores de coordinación. Un ejemplo al respecto se encuentra en el programa de investigación orientada, cuya operación requiere la coordinación entre distintas secretarías y la concertación entre el Conacyt y diversas entidades del sector privado.

Es claro que el Conacyt puede hacer mucho mejor esta labor, si es revisada y sancionada por la comisión mencionada arriba.

4. LOS PROGRAMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE SECTORES DISTINTOS A LA SEP

A continuación se presentan, para información y de manera resumida, los más importantes programas de ciencia y tecnología de las dependencias y organismos del gobierno federal, diferentes al sector de Educación Pública.

Estos programas describen la contribución de las entidades que los formularon, a la acción de la política científica y tecnológica. La coordinación de todas estas acciones se realizará en el seno de la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, de la cual se habló en el punto 2 de este capítulo.

Secretaría de Energía

El diagnóstico del sector establece que, en general, se requiere incrementar y consolidar esquemas de apoyo y financiamiento para la solución de problemas tecnológicos de corto plazo, y para la promoción de la investigación y desarrollo tecnológico en el mediano y largo plazos.

Para subsanar la problemática que enfrenta el sector, se señalan distintas acciones para los tres subsectores que lo componen: el petrolero, el de energía eléctrica y el de energía nuclear. A continuación se mencionan algunas de las líneas de acción o actividades más relevantes, en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico.

a. Subsector petrolero

- El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) atenderá el propósito estratégico de ser un soporte de excelencia en investigación, desarrollo tecnológico y servicios especializados.
- Se desarrollará un programa de investigación y desarrollo de mediano plazo.

- Se implantarán sistemas de calidad de acuerdo con las normas ISO-9000.
- Se desarrollarán paquetes de ingeniería básica y suministro de licencias, y se impulsarán las actividades de desarrollo e innovación de productos.

Adicionalmente, en el caso específico del IMP, su programa estratégico establece las siguientes acciones: *i)* las actividades de investigación y desarrollo se orientarán hacia proyectos de mediano y largo plazos; *ii)* se reforzarán las áreas de tecnología básica; *iii)* se promoverá que investigadores de alta calidad colaboren con el IMP en actividades de investigación y de formación de recursos humanos; *iv)* se reforzarán los programas de formación y capacitación de investigadores y de personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

b. Subsector eléctrico

En el subsector eléctrico, se plantea como objetivo consolidar la participación del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) en el mercado de investigación y desarrollo tecnológico de la industria. Para lo anterior, se establecen las siguientes acciones:

- Se identificarán las necesidades tecnológicas del subsector eléctrico y la industria eléctrica nacional, pública y privada, de corto, mediano y largo plazos.
- Se promoverá que las actividades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que lleva a cabo el IIE, se enmarquen en los objetivos planteados por la CFE, los productores independientes, los fabricantes de equipo y los usuarios de la energía eléctrica.
- Se intensificarán las actividades de difusión de los productos tecnológicos desarrollados por el Instituto de Investigaciones Eléctricas.
- Se promoverá la obtención de productos tecnológicos para satisfacer las necesidades del mercado y se ampliarán los servicios de información tecnológica.
- Se incrementará la proporción de investigadores con posgrados en el IIE, con las especialidades que demandan las necesidades tecnológicas de la industria eléctrica.

c. Energía nuclear

Respecto al subsector, el programa establece que continuará correspondiendo al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) realizar las tareas de investigación y desarrollo en el campo de las ciencias y tecnologías nucleares. Con este propósito, se fortalecerá al ININ como laboratorio nacional y se iniciarán las acciones para que se le considere como laboratorio regional de América Latina.

d. Otras medidas del sector de energía

Dentro del programa de la Secretaría de Energía, se establecen otras acciones de carácter general para los subsectores que lo integran:

- Se fomentará la investigación y educación ambientales.
- Se impulsará la investigación y desarrollo tecnológico en el campo del ahorro y uso eficiente de la energía.
- Se promoverá la coordinación estratégica de los institutos de investigación aplicada con el Instituto Mexicano del Petróleo, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y el Instituto Nacional de Investigación Nuclear.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

El diagnóstico de esta secretaría señala los siguientes problemas: *i)* la infraestructura tecnológica del país aún es limitada en relación con los estándares internacionales; *ii)* prevalece una falta de vinculación entre la oferta de apoyo tecnológico y las necesidades de conocimientos tecnológicos de la industria; *iii)* existe una estructura dual, con grandes empresas que atienden con cierta rapidez sus necesidades de cambio tecnológico y una mayoría de empresas micro, pequeñas y medianas prácticamente inactivas en materia tecnológica.

Los objetivos planteados por la Secofi para la política de modernización tecnológica son: primero, extender entre la industria nacional la capacidad de actualización continua de la base tecnológica; y segundo, establecer apoyos tecnológicos específicos a la integración de cadenas productivas de creciente sofisticación tecnológica

Para el logro de estos objetivos, las principales líneas que establece la Secofi son las siguientes:

- Fomentar la integración de cadenas industriales, regionales y sectoriales para impulsar la transferencia tecnológica.
- Promover mediante la capacitación empresarial, la aplicación de sistemas de calidad total en micro, pequeñas y medianas empresas.
- Fortalecer las capacidades tecnológicas básicas en empresas micro, pequeñas y medianas, a través del desarrollo de la Red Nacional de Centros de Competitividad Empresarial, la creación de instituciones sectoriales de apoyo tecnológico y el establecimiento de un programa de promoción de uso de la informática.

- Establecer un programa para la difusión de referencias tecnológicas, como las prácticas tecnológicas internacionales y asesores tecnológicos. También se impulsarán programas de normalización voluntaria.
- Estimular la transferencia tecnológica del exterior, mediante la promoción de la inversión extranjera directa.
- Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica, mediante el fomento y la difusión de los medios de protección de la propiedad intelectual. Con este propósito se realizarán seminarios sobre mecanismos de protección en el país y el extranjero, de los desarrollos comerciales y tecnológicos de las empresas.
- Promover la innovación tecnológica mediante la creación de un Fondo de Apoyo a las Invenciones, siempre y cuando éstas sean patentables.
- Fomentar una cultura nacional de la calidad y promover la adopción de sistemas de calidad en las empresas.
- Mejorar los sistemas de calidad a través del fomento de la metrología y mediante la ampliación de la infraestructura de la red de laboratorios de calibración, en donde participarán algunos de los centros del Sistema SEP-Conacyt.

Secretaría de la Reforma Agraria

El Programa Sectorial Agrario 1995-2000 también incorpora algunos objetivos y acciones vinculados con el ámbito de la capacitación e investigación.

El programa parte del siguiente diagnóstico: *i)* en materia de capacitación, las acciones no han sido suficientes ni permanentes, se han desarrollado sin coordinación y no siempre han respondido a necesidades reales del sector agrario; *ii)* respecto a la investigación agraria, no existe un diagnóstico que permita analizar y sistematizar los conocimientos sobre la cuestión agraria nacional.

Para la solución de los problemas que enfrenta el sector agrario en aspectos de capacitación e investigación, el programa establece los siguientes objetivos: *i)* consolidar la vida interna de ejidos y comunidades, mediante el desarrollo de conocimientos y habilidades; *ii)* formular estudios que contribuyan al diagnóstico de las necesidades en materia de capacitación agraria y promover estudios e investigaciones sobre el desarrollo rural.

Para el logro de los objetivos planteados, el programa sectorial contempla las siguientes líneas de acción:

- Realizar el diagnóstico y evaluación rural, que permita identificar las condiciones sociales, organizativas y económicas de los núcleos agrarios.
- Crear el sistema de capacitación y asesoría agraria integral, que responda a necesidades regionales, productivas, administrativas y financieras, con la participación de los sectores público, social y privado.
- Promover y difundir, mediante el otorgamiento de premios, investigaciones sobre diversos aspectos del sector agrario.
- Publicar y editar material sobre ordenamiento y regularización de la tenencia de la tierra, organización agraria y desarrollo rural.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

En las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico del sector participa, en forma preponderante, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (Inifap).

Como problema fundamental del sector, el Inifap plantea la necesidad de fortalecer el sistema de generación y transferencia de tecnología para cada uno de los subsectores que son objeto de su atención: agrícola, forestal y pecuario.

Para contribuir a la solución de los problemas que enfrenta el sector en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, el Inifap establece cuatro objetivos: *i)* promover la transferencia de tecnología agropecuaria y forestal que se genera en el exterior; *ii)* fortalecer la investigación aplicada y adaptiva, con el objeto de generar opciones de producción para los pequeños productores; *iii)* apoyar la investigación sobre el uso apropiado de los recursos naturales y del medio ambiente; *iv)* intensificar la investigación sobre restricciones biológicas y técnicas de la producción vegetal y animal, con el fin de incrementar la productividad del sector.

Para alcanzar los objetivos descritos, se establecen las siguientes líneas de acción:

- Apoyar, de forma equilibrada, la formación de recursos humanos para la investigación de los subsectores agrícola, forestal y pecuario.
- Promover la descentralización científica y tecnológica mediante la creación de fundaciones estatales, cuyo objetivo será establecer las prioridades de los programas de investigación y transferencia de tecnología en los estados y administrar recursos para su ejecución. Además, para garantizar que la investigación cuente con la infraestructura y recursos necesarios, se establecerán 17 campos experimentales de excelencia.

- Crear el Sistema de Información Tecnológica para promover, de manera más eficiente, la difusión y el acceso a revistas e información especializada sobre la investigación y desarrollo tecnológico del sector.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes incluye, en el capítulo de Comunicaciones, el tema de las redes informáticas y carreteras de la información.

En ese apartado, el diagnóstico menciona que las industrias de la informática, la radio y la televisión han iniciado un proceso de convergencia tecnológica, que ha dado como resultado la infraestructura de las carreteras de la información. Asimismo, señala que la celeridad en el crecimiento de esta infraestructura ha sido impulsada por la penetración de Internet, que hoy constituye la aplicación primordial de la tecnología informática a las carreteras de la información.

Para impulsar el desarrollo de la infraestructura informática se establece como objetivo contar con sistemas desarrollados que faciliten una comunicación rápida y directa, en beneficio de la educación, la cultura, el quehacer público, la planta productiva y el entretenimiento.

Para el logro del objetivo anterior se establecen las siguientes estrategias y líneas de acción:

- Garantizar la interconexión e interoperabilidad con las redes informáticas globales.
- Consolidar un marco regulatorio que propicie el desarrollo de las carreteras de la información por parte del sector privado.
- Impulsar el uso de tecnologías informáticas, como el Intercambio Electrónico de Datos.
- Promover que el Gobierno Federal se convierta en usuario permanente de las redes informáticas, para simplificar y mejorar los servicios a la ciudadanía.
- Promover la creación de servicios de acceso a las redes y coordinar esfuerzos en materia educativa.
- Incorporar los avances tecnológicos y del entorno regulatorio mundial para incrementar la seguridad de las redes, garantizar la ética del contenido de la información y proteger la propiedad intelectual.
- Promover y motivar el desarrollo e introducción de nuevas aplicaciones en servicios de información.

Secretaría de Salud

En el Programa de Reforma de Salud 1995-2000 se consideran objetivos y acciones sobre investigación y formación de recursos humanos.

El programa señala que entre las instituciones que llevan a cabo investigación científica en salud de alto nivel en México destacan los Institutos Nacionales de Salud (Insalud) e instituciones de carácter académico como la UNAM, el IPN, la UAM y El Colegio de México.

El programa establece como principal objetivo en este aspecto, avanzar en la satisfacción de las necesidades de salud del país mediante el impulso a las actividades científicas y tecnológicas.

Para lograr este objetivo se establecen las siguientes estrategias:

- Incrementar la disponibilidad de recursos humanos y las actividades de investigación en el área de salud, ambiente y desarrollo.
- Disponer de un marco jurídico y normativo que regule la organización y operación de la investigación en salud.
- Fomentar la investigación en salud a nivel estatal, municipal y local.
- Definir y aplicar criterios para evaluar la calidad y pertinencia de la investigación en salud.
- Establecer un sistema de información para apoyo efectivo a la planeación y realización de investigación en salud, y disponer de un medio de divulgación de excelencia para su difusión.
- Diversificar la fuente de financiamiento para programas de investigación en salud mediante la participación en proyectos de investigación de ejecución internacional.
- Promover la coordinación entre instancias educativas y gubernamentales a fin de prever las necesidades de formación de recursos humanos.
- Profesionalizar la actividad docente en el área de salud, e impulsar la investigación educativa en la materia.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca ha dado a conocer los siguientes programas que regirán la acción pública en el periodo 1995-2000: Programa Hidráulico;

Programa de Pesca y Acuicultura; Programa de Medio Ambiente; Programa Forestal y de Suelo; Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México.

Estos programas contemplan objetivos y acciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, los cuales se presentan a continuación en forma resumida.

Para el logro de los objetivos y metas de los programas sectoriales, la Semarnap cuenta con la participación de los órganos desconcentrados de esa secretaría que realizan actividades de investigación y desarrollo tecnológico: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Instituto Nacional de la Pesca (INP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa). Además, se coordinarán esfuerzos con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (Inifap), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), y con instituciones nacionales de investigaciones para intercambiar conocimientos científicos y tecnológicos con otros países.

a. Programa Hidráulico 1995-2000

En su diagnóstico, el Programa Hidráulico menciona que, en general, la tecnología utilizada es poco eficiente en el uso del agua. Además, las actividades de investigación tecnológica tradicionalmente se han orientado a incrementar la oferta del recurso y, sólo recientemente, a soportar nuevos programas de racionalización de la demanda.

Como objetivo de carácter general, el programa plantea la promoción de patrones de consumo de agua eficientes, mediante la aplicación de un conjunto de medidas económicas, tecnológicas y de capacitación.

Con tal propósito, se establecen las siguientes líneas de acción:

- Fomentar el estudio, desarrollo y adopción de tecnologías apropiadas para el uso y manejo adecuado del recurso, así como para el control y tratamiento de la contaminación.
- Atender las demandas tecnológicas de los diferentes sectores prestadores de servicios y usuarios del agua. Ofrecer servicios de certificación a través de los laboratorios del IMTA.
- Fortalecer al IMTA para que desarrolle actividades que permitan aprovechar el avance tecnológico en beneficio del sector hidráulico.
- Descentralizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico que se puedan realizar de manera eficiente en instituciones locales más cercanas a los problemas que se analizan.
- Capacitar al personal del sector hidráulico especializado mediante programas de posgrado en las diferentes disciplinas del manejo del agua.

- Aumentar los recursos tecnológicos mediante la coordinación de esfuerzos de instituciones científicas y de educación superior, y aprovechar los conocimientos y tecnologías de otros países.

b. Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000

Entre los problemas que destaca el programa, se señala que la investigación científica y el desarrollo tecnológico del sector han sido desarticulados debido a la ausencia de una orientación administrativa de largo plazo, y a la falta de apoyos financieros adecuados. Además, la formación de cuadros especializados no ha respondido a un programa institucional.

El programa plantea el fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica como eje central para el desarrollo y ordenación del sector, bajo criterios de sustentabilidad. Asimismo, la integración de un sistema de investigación pesquera que articule políticas, esfuerzos y recursos financieros y humanos de todas las instituciones de educación e investigación.

Para alcanzar los objetivos señalados, el programa establece las siguientes líneas de acción:

- Impulsar la integración de un Sistema Nacional de Investigación Pesquera y Acuícola.
- Desarrollar paquetes tecnológicos sobre las diversas técnicas de cultivo de especies marinas y dulceacuícolas, así como paquetes tecnológicos de nuevos procesos industriales, productos y presentaciones.
- Implantar los subprogramas de investigación y desarrollo tecnológico de los procesos de captura de las pesquerías comerciales; de validación y transferencia de tecnología pesquera y acuícola; de investigación y desarrollo acuícola; y de investigación y desarrollo tecnológico de los procesos industriales.

c. Programa de Medio Ambiente 1995-2000

Este programa resalta la problemática que enfrenta la conservación de la biodiversidad, el manejo de los recursos naturales y la calidad ambiental como consecuencia del crecimiento urbano y el desarrollo industrial.

El programa establece como objetivo general frenar las tendencias de deterioro del medio ambiente y sentar las bases para un proceso de recuperación ecológica, que permita promover el desarrollo económico y social con criterios de sustentabilidad.

Para lograr este objetivo, se señalan las siguientes líneas de acción:

- Integrar y actualizar información sobre la situación, el manejo y conservación de los recursos naturales.

- Promover la adopción de tecnologías y procesos limpios para el mejoramiento del ambiente en el marco del desarrollo sustentable.
- Realizar estudios de ciencia y tecnología para solucionar problemas ambientales, en particular, para el manejo seguro de residuos peligrosos y la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
- Ofrecer sustento técnico para establecer normas oficiales mexicanas y modernizar la regulación ambiental.
- Desarrollar el Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Realizar acciones de investigación, capacitación y actualización en materia de ciencia y tecnología ambientales.

d. Programa Forestal y de Suelo 1995-2000

Este programa señala que los bosques y las selvas generan bienes y servicios ambientales para la sociedad; sin embargo, padecen altas tasas de deforestación asociadas a cambios de uso del suelo y al manejo inadecuado de los recursos.

Con el nuevo marco institucional se busca corregir los principales obstáculos para el manejo forestal sustentable; aumentar la participación del sector en el desarrollo económico nacional; contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades locales; enfrentar el deterioro y restaurar el estado del recurso suelo y propiciar su aprovechamiento racional.

Para el logro de estos propósitos destacan, como principales líneas de acción:

- Fomentar la conservación de los recursos forestales mediante la investigación para la reforestación y agroforestería de áreas naturales protegidas, el uso eficiente de la leña y el carbón como energéticos y el desarrollo de la sanidad silvícola.
- Promover estudios para el desarrollo económico del sector forestal.
- Desarrollar proyectos para integrar y difundir la información básica referente al monitoreo y evaluación de los recursos forestales, así como al ordenamiento del suelo.
- Promover estudios y proyectos para la conservación y restauración de suelos.

e. Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000

El programa establece que la principal causa de contaminación en el valle de México es la enorme cantidad de combustibles que consumen los vehículos, la industria y los servicios.

El objetivo es la reducción gradual de los niveles de contaminación, en particular, el abatimiento de emisiones de hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y de partículas suspendidas totales.

Entre las acciones vinculadas al desarrollo científico y tecnológico, destacan las siguientes:

- Promover la reconversión tecnológica mediante la utilización de incentivos fiscales vigentes, exenciones arancelarias y nuevos créditos internacionales.
- Promover la eficiencia ambiental, mediante la aplicación de nuevas políticas y normas sobre diversificación de uso de suelo; reciclaje urbano; protección de zonas de conservación ecológica; mejoramiento de la calidad de combustibles industriales y de servicios.
- Establecer acciones para la recuperación lacustre, la reforestación y restauración ecológica.
- Desarrollar proyectos de reingeniería para el control de óxidos de nitrógeno en plantas termoeléctricas.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

En el Programa de Desarrollo Informático 1995-2000 se señalan como principales problemas: *i)* la carencia de especialistas informáticos calificados; *ii)* logros deficientes en actividades de investigación y desarrollo tecnológico; *iii)* número insuficiente de proyectos de investigación y su concentración en proyectos de transferencia de tecnología.

Respecto de los recursos humanos se señalan como objetivos: *i)* impulsar la formación de especialistas en informática en todos los niveles; *ii)* evaluar e implantar programas educativos en la materia y mejorar la infraestructura para la educación informática; *iii)* actualizar y estimular al personal docente; *iv)* estimular la vinculación entre las instituciones de educación superior y el sector productivo; y *v)* promover la cultura informática.

Respecto de la investigación y desarrollo tecnológico se establecen como objetivos: *i)* consolidar a la informática como un área científica y tecnológica independiente y prioritaria; *ii)* apoyar los procesos de asimilación, transferencia y generación de tecnologías y ciencias de la información; *iii)* estimular el ejercicio de profesionales en informática en actividades académicas y de investigación.

Para el logro de los objetivos planteados en los temas de recursos humanos y de investigación y desarrollo tecnológico, el Programa de Desarrollo Informático menciona las siguientes líneas de acción:

- Realizar estudios para definir las necesidades futuras de especialistas y personal docente en informática y para fundamentar el diseño y actualización de planes de estudio en los niveles de educación media y superior.
- Fortalecer la educación a nivel de posgrado.
- Fomentar el desarrollo de la infraestructura de redes académicas.
- Fomentar mecanismos de colaboración entre instituciones de educación superior y el sector productivo.
- Promover la revisión de políticas arancelarias para la importación de equipos y tecnologías por parte de las instituciones educativas.
- Promover la revisión de estímulos fiscales que permitan a las empresas financiar a instituciones académicas y de investigación en aspectos como becas, fondos para investigación, cátedras especiales e inversión en infraestructura.
- Incorporar a la informática y las ciencias de la computación como una disciplina científica y tecnológica independiente en los diferentes esquemas de fomento a la educación e investigación existentes.
- Realizar estudios de prospectiva para apoyar la planeación de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en ciencia de la computación e informática, y para determinar líneas de investigación prioritarias.
- Impulsar la consolidación y creación de nuevos grupos de investigación y desarrollo en informática que permitan contar con una masa crítica de investigadores.
- Fomentar la creación y consolidación de posgrados de excelencia, particularmente de nivel doctorado, orientados a la formación de investigadores.
- Formular mecanismos que permitan contar con condiciones adecuadas de remuneración y estímulos para los investigadores que laboran en el país y para atraer a los estudiantes de doctorado e investigadores mexicanos que radican en el extranjero.
- Promover la colaboración entre las distintas instituciones, el intercambio de investigadores y la vinculación entre los sectores académico y de investigación con el sector productivo.