

Ciencia y tecnología en México. Antecedentes y características actuales.*

Rosalba Casas

1. Antecedentes históricos

Los primeros intentos del Estado mexicano por estimular y planear el desarrollo de la investigación científica y vincularla con objetivos de desarrollo socioeconómico se inician formalmente durante el período presidencial de Cárdenas. Estas ideas son pioneras en los intentos de orientar el desarrollo científico y tecnológico en América Latina, puesto que apenas en la década de 1960 se crean en la mayor parte de estos países consejos u organismos gubernamentales encargados fundamentalmente de la gestión en materia de ciencia y tecnología. En gran parte ese interés de los gobiernos de la región por una base científica y tecnológica propia es producto de la acción de diversos organismos internacionales que durante los años sesenta difundieron la idea de que mediante la creación de una infraestructura científica y tecnológica los países de América Latina estarían en posibilidades de alcanzar un mayor desarrollo económico y social. No obstante, ya en el momento de difundirse dicho planteamiento, el modelo de desarrollo nacional e independiente, mejor conocido como "desarrollismo", que había sido adoptado por la mayoría de los países de la región a principios de la misma década, había entrado en crisis, ya que los medios que eran utilizados para asegurar el proceso de industrialización habían producido una nueva forma de dependencia denominada tecnológico-industrial. Esta situación que se agudiza a mediados de esa década, limitó la ejecución de los planteamientos del discurso oficial en el sentido de promover una política de ciencia y tecnología que coadyuvara al desarrollo nacional.

* Esta ponencia fue preparada sobre la base de los análisis realizados por Carlos Ponce, Lyssis Fajardo, Consuelo González, Lourdes Ramírez y la autora, como contribución al proyecto "Universidades e instituciones de educación tecnológica en la evaluación, perspectiva y alternativas de la política científica y tecnológica en México", promovido por el Grupo de Estudios para el Financiamiento de la Educación (GEFE), 1982. Se presentó en el Simposio internacional de política científica y tecnológica, Guanajuato, 3-6 de noviembre de 1982.

En el caso específico de México la experiencia adquirida en materia de política de ciencia y tecnología era ya bastante amplia. Los primeros intentos y planteamientos que justificaban la necesidad de impulsar el desarrollo científico y tecnológico nacional como base de la independencia económica y de la autodeterminación se dieron hace 48 años durante el gobierno de Cárdenas. Estos planteamientos ya esbozaban los objetivos generales utilizados más recientemente para la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y para su subsecuente funcionamiento.

En la creación de las instituciones encargadas de la organización y apoyo de la investigación científica en México se observa cierta periodicidad. Entre 1920-1940 se registran los primeros acontecimientos concernientes al interés del Estado por impulsar el desarrollo científico, con la creación, dentro de la Secretaría de Educación Pública, del Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica. En la etapa comprendida entre 1940-1970, caracterizada por algunos historiadores de la Revolución mexicana como la etapa de la consolidación o de la modernización, se observa una continuidad en el discurso oficial sobre la importancia de desarrollar la actividad científica en el país y la creación de diversos organismos como la CICIC y luego el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC) que pretendía cumplir con ese propósito. El período de 1970 a la fecha constituye la etapa de la institucionalización de la política de ciencia y tecnología, con la creación de un gran aparato administrativo orientado a la determinación de una política en esa materia.

Del análisis de las características que fueron adquiriendo los organismos y de las medidas llevadas a cabo durante el período 1935-1970, al que consideramos como el antecedente histórico de las actuales líneas de acción de política científica y tecnológica, se derivan las siguientes observaciones que en forma general pueden ilustrar la naturaleza de los factores que influyeron en las iniciativas del Estado para fomentar la investigación científica. *

En el período señalado se encuentran propuestas y cambios en los modelos del organismo gubernamental de política de ciencia y tecnología. Así, durante el período cardenista la concepción adoptada es la de manejar estrechamente vinculadas la política de educación superior con la de ciencia y tecnología. A partir de 1940 se constituye un nuevo modelo de organismo gubernamental orientado en forma exclusiva a la implementación de la política científica. Los objetivos de impulso a la investigación científica son separados de los propósitos en materia de educación superior. Además, el nuevo organismo adquiere la responsabilidad de efectuar internamente tareas de investigación, por lo que además de promotor, adopta el papel de

* Un análisis detallado de las iniciativas del Estado en materia de política de ciencia y tecnología en este período puede ser encontrado en Rosalba Casas, "El Estado y la política de la ciencia en México: 1935-1970", en *Cuadernos de Investigación Social*, IISUNAM, México (en prensa).

realizador de la investigación científica, modelo que recientemente ha sido adoptado por algunos países desarrollados.

Con excepción del período cardenista, los planteamientos orientados al desarrollo científico y tecnológico no son contemplados como parte de una propuesta más general de desarrollo económico y social, puesto que los gobiernos posteriores a Cárdenas carecen de un plan en ese sentido. Además, los planes gubernamentales elaborados en este período consisten en propuestas de desarrollo sectorial o regional sin establecer mecanismos de vinculación entre ellos.

Los tres organismos gubernamentales que precedieron al CONACYT hacen explícito exclusivamente el objetivo de promoción de la investigación científica. Durante el cardenismo, la necesidad de desarrollar una base técnica nacional estaba expresada implícitamente en el documento de creación del CONESIC, así como en otras acciones que llevó a cabo ese gobierno tales como la creación del Instituto Politécnico Nacional. Sin embargo, a partir de 1940 no se hace mención explícita a la relación entre desarrollo científico y desarrollo tecnológico; las medidas puestas en práctica por estos organismos se orientaron únicamente al fortalecimiento de una estructura científica. Esto a pesar de que la política económica desde 1940 tendía sobre todo a lograr el desarrollo industrial del país. No fue sino en 1970, con la creación del CONACYT, cuando nuevamente se hacen explícitos los objetivos de formulación de una política que vinculara el desarrollo científico con el tecnológico.

La acción de los organismos gubernamentales de política de ciencia y tecnología creados en este período se desenvuelve en el marco de cambios en las condiciones estructurales del país, resultantes de las políticas económicas y sociales de los regímenes presidenciales que tuvieron lugar en esa etapa. Una de las características más generales de esa política económica, que ha repercutido en forma directa sobre los intentos de llevar a cabo una política de ciencia y tecnología, consiste en que a partir de 1940 se inicia una política de sustitución de importaciones y se identifica un programa de industrialización apoyado sobre todo en los capitales extranjeros. Esto produjo, desde entonces, un relegamiento del grupo industrial nacional, dada la falta de desarrollo de su capacidad técnica. Esta falta de capacidad técnica, así como la decisión del gobierno de recurrir a los inversionistas extranjeros, constituye desde entonces un obstáculo para la utilización de los conocimientos científicos y técnicos generados en el país. Asimismo, la política adoptada por el Estado mexicano a partir de 1940, muestra una contradicción y un fuerte obstáculo para implementar los lineamientos de política de ciencia y tecnología plasmados en los documentos de creación de los organismos que han perseguido ese propósito. Por lo tanto, en las décadas que comprenden este período histórico, el proceso de industrialización que siguió el país se apoyó en la demanda de capacidad científica y técnica hacia el exterior, y se fue aislando cada vez más del potencial científico y técnico que para entonces comenzaba a ser impulsado en forma importante en las universidades y centros de educación superior.

Otra de las características de esta etapa histórica es la falta de continuidad de los objetivos y funciones que se fueron planteando para los organismos gubernamentales encargados de impulsar el desarrollo científico y técnico nacional.

Asimismo, la carencia de una conciencia social de los investigadores mexicanos, tanto de los que participaron en la dirección de los organismos gubernamentales de política científica, como entre aquellos otros que permanecieron como receptores de dicha política, constituye desde entonces un fuerte obstáculo para delinear una política de ciencia y tecnología. Además, resalta el hecho de que en general durante ese período se acentúa la influencia de los patrones que rigen la actividad de investigación de los países desarrollados sobre los científicos mexicanos. Entre estos patrones destacan el individualismo, la competencia y el interés por el reconocimiento y prestigio, por lo que la actividad del científico mexicano responde más a esos objetivos que a plantearse el problema de la importancia de su actividad para un país subdesarrollado y dependiente. En estas condiciones la participación del científico en actividades de política científica persigue el logro de un mayor estímulo a sus campos de investigación.

Como un último elemento derivado del análisis de estos antecedentes, cabe resaltar que el desarrollo científico y tecnológico que había logrado el país hacia 1970 fue producto en gran parte de los lineamientos de los centros de educación superior y no el resultado de las acciones de los organismos gubernamentales a los que se ha hecho referencia. Aquí es necesario adelantar que aun dentro de las universidades no es sino hasta hace unos cuantos años cuando se expresan en forma explícita algunas líneas a seguir en el desarrollo científico. Por eso planteamos que la capacidad científica y tecnológica generada en esas instituciones obedeció también a criterios de selección muy personales y a la influencia de las líneas de investigación desarrolladas en los países científicamente más avanzados. Este factor constituye también desde entonces, un obstáculo a la adecuación de una política de ciencia y tecnología que pretenda enmarcarse dentro de los objetivos de desarrollo económico y social nacional. Dicha situación se agudiza dado el aislamiento en que han permanecido las universidades del país respecto a su participación en la determinación de los objetivos de desarrollo nacional.

2. Características actuales de la política nacional de ciencia y tecnología

En este apartado expondremos un breve análisis de los diferentes componentes de lo que podría denominarse la "política nacional de ciencia y tecnología". En primer lugar se hará referencia a lo que se observa en torno a los mecanismos explícitos de esa política formulados por el Estado

a partir de 1970. En segundo lugar se incluye un análisis de los planteamientos de desarrollo científico y tecnológico implícitos en la propuesta general de desarrollo del gobierno mexicano. Y, en tercer lugar, habremos de referirnos a las propuestas de las diferentes instancias que participan en la definición de una política de ciencia y tecnología para las universidades y centros de educación superior.

2.1. *Mecanismos explícitos de política de ciencia y tecnología*

El proceso de formulación de una política de ciencia y tecnología entre 1970 y 1982 se ha visto determinado en gran parte por factores de orden internacional. La presión de los países desarrollados hacia los subdesarrollados en lo económico, en lo político y en lo social ha propiciado que en países como México se siga una política orientada a la "modernización" del país, entendiendo por modernización el logro de niveles de bienestar social, desarrollo económico estable y democratización política. Congruente con la divulgación de tal modelo, la expansión del sistema capitalista hacia los países menos desarrollados ha propiciado la implantación de empresas transnacionales que con su capacidad económica determinan el modelo de desarrollo de los países subdesarrollados.

Desde finales de la segunda guerra mundial, pero sobre todo en los años cincuenta y sesenta, ese expansionismo capitalista ha generado una nueva división internacional del trabajo en la que los países subdesarrollados se ven invadidos por modernas empresas con sede en los países desarrollados. México queda desde luego incluido en este esquema.

En este marco el Estado mexicano, a partir de 1970, reformula las reglas para el sistema científico y tecnológico nacional, y crea el CONACYT como órgano encargado de formular la política estatal en ciencia y tecnología. Sin embargo, se le otorgan funciones muy limitadas para el cumplimiento de su tarea, puesto que se le restringe a ser asesor del gobierno federal y de los estados. En el contexto, desde su creación el CONACYT se dedica a promover fundamentalmente el otorgamiento de becas de posgrado y desde entonces destina una parte menos importante de su presupuesto al apoyo a proyectos de investigación.

Es importante recordar que hacia finales del sexenio del presidente Echeverría la administración del CONACYT elaboró un plan* en el que, aunque tímidamente, se señalaban ya algunas metas indicativas para el gobierno y otras deseables para los otros sectores. Dicho plan nunca funcionó pues la nueva administración no lo tomó en cuenta, aduciendo que ya no era acorde a las necesidades del país. Esto demuestra los cambios de concepciones sobre la política de ciencia y tecnología en el país. Los vicios

* CONACYT, *Plan Nacional-Indicativo de Ciencia y Tecnología*, México, 1976.

del sistema político mexicano se manifiestan ahora también en el sistema científico y tecnológico nacional, a menos de trece años de su nacimiento "oficial".

A fines de la administración de José López Portillo el CONACYT se enfrentaba a fuertes críticas, aduciéndose que: a] no ha contribuido en forma razonable a la creación de una infraestructura importante en ciencia y tecnología; b] no ha logrado coordinar las instituciones de ciencia y tecnología, ni evitar la duplicidad de las investigaciones; c] no ha favorecido seriamente la descentralización de las instituciones hacia provincia, ni la desconcentración de las más fuertes hacia aquellas otras en formación; d] no ha logrado interesar al sector privado para que contribuya al financiamiento de la investigación. En resumen, no ha logrado determinar los lineamientos que en materia de ciencia y tecnología convienen al país.

Conformar una política en ciencia y tecnología requiere plantear objetivos claros hacia los cuales orientar medidas tales como leyes, reglamentos, instituciones de investigación, de apoyo, de coordinación, de financiamiento, además de métodos y mecanismos para el logro de esos objetivos. En México, como producto de diferentes acciones llevadas a cabo tanto por el CONACYT como por otras instancias gubernamentales, existe ya un conjunto importante de mecanismos de política de ciencia y tecnología, con la peculiar característica de que cada uno posee sus propios objetivos, que no se encuentran conjugados en un esfuerzo nacional de desarrollo científico y tecnológico.

Entre las medidas que han sido implementadas por el Estado, además de la creación del CONACYT, sobresalen en materia legislativa las siguientes: a] la ley del registro nacional de transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas; b] la ley de invenciones y marcas, y c] la ley para promover la inversión mexicana y regular la inversión extranjera. Como mecanismos para promover la inversión, el Estado ha instituido: a] El Fondo para el Fomento de las Exportaciones de Productos Manufacturados (FOMEX); b] el Fondo Nacional de Estudios de Preinversión (FONEP); c] el Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN); d] el Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI); y e] el Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN). También forman parte importante de estos mecanismos los elementos que el Estado ha creado, con carácter transitorio, tales como planes y programas, entre los que destacan: a] el Plan nacional indicativo de ciencia y tecnología, b] el Programa nacional controlado de becas, c] el Programa nacional de ciencia y tecnología, d] el Plan nacional de desarrollo industrial y e] el Plan global de desarrollo.

El resultado del análisis de las leyes de creación de las instituciones de política de ciencia y tecnología, así como de los planes y programas en este campo, nos muestra una grave desarticulación entre ellos. El análisis por separado de cada uno de los mecanismos de política de ciencia y tecnología nos lleva aún a conclusiones más pesimistas, ya que encontramos que, por ejemplo, el Registro nacional de transferencia de tecnología no

siempre es respetado por las empresas trasnacionales, que la ley de invenciones y marcas no ha podido funcionar por presiones de las grandes empresas, que los fondos de financiamiento han beneficiado en gran medida a las empresas trasnacionales, que los planes no tienen continuidad, que no existe concordancia entre los planteamientos que hace CONACYT con aquellos otros elaborados por la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN) o por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), que el programa de formación de recursos humanos no tiene seguimiento, y que en gran medida los beneficiarios han sido nuevamente las empresas trasnacionales.

Esta situación produce una política de ciencia y tecnología segmentada, poco definida explícitamente y diferente para cada sector. En este contexto las instituciones de enseñanza superior han empezado a preocuparse recientemente por definir algunos elementos de política de ciencia y tecnología, aunque en términos muy generales y sin operatividad inmediata. Por lo que respecta a la iniciativa privada continúa desinteresada en el financiamiento de la investigación científica, lo que repercute negativamente sobre los intentos de política en esa materia. Los grupos políticamente organizados del país carecen también de planteamientos al respecto, y salvo el PRI, en sus recientes reuniones organizadas por el Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales (IEPES), así como sindicatos tales como el Sindicato Unido de Trabajadores de la Industria Nuclear (SUTIN), los partidos y organizaciones políticas en México no se pronuncian públicamente sobre este problema. Lo anterior ha favorecido la concentración de la política de ciencia y tecnología en manos del Estado. Ello en detrimento de un sistema científico y tecnológico crítico y con conciencia social. Esta situación se hace crítica en un país en el que la sociedad tampoco ha tomado conciencia de la importancia que pueden tener la ciencia y la tecnología que se producen internamente para el desarrollo social.

2.2. *Planteamientos implícitos en los planes de desarrollo del Estado*

En este apartado se analiza la forma en que se ha intentado incorporar el desarrollo de la ciencia y la tecnología a los planteamientos generales de desarrollo económico y social del Estado mexicano, y en qué forma se corresponden esas formulaciones con los contenidos del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1980.* Nos limitaremos a presentar los resultados del análisis de los planteamientos generales del discurso oficial vertidos fundamentalmente en el Plan Global de Desarrollo 1980-1982.**

La estrategia contemplada por el Estado en el último sexenio se ha manifestado en la propuesta de elaboración de planes y programas que normen la conducción del desarrollo del país. Sin embargo, la elaboración

* CONACYT, *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología*, México, 1978.

** *Plan global de desarrollo, 1980-1982*, México, 1980.

de estos planes tiene una limitación estructural que se encuentra determinada por los mecanismos de una sociedad mercantil, y un error metodológico que consiste en que primero se elaboraron los planes sectoriales y posteriormente el plan general de desarrollo económico.

El Plan Global de Desarrollo (PGD), que define la filosofía política del actual gobierno, está condicionado por la estructura del mercado y por los intereses particulares de los miembros de la sociedad. Es decir, en una economía como la nuestra en que los organizadores de la producción son productores independientes de mercancías destinadas al mercado, no puede haber una planificación completa sobre las actividades de la sociedad, puesto que las empresas son formalmente libres de producir, sometiéndose únicamente a las condiciones del mercado y empujadas por su interés particular. Esta realidad ha llevado al propio Estado a señalar que los planes tienen un carácter obligatorio para el sector público, pero sólo son indicativos para el sector privado. Esto se traduce en una limitación importante para la conducción del proyecto en general y para la operación del de ciencia y tecnología en particular.

Los planes sectoriales y dentro de ellos el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCYT), actualmente en operación, han sido redactados antes que el Plan Global de Desarrollo, lo que hace difícil conducir la estrategia de desarrollo. Con relación al tema que nos ocupa se puede señalar que el PGD toma como base el PNCYT por el discurso que contiene, pero este programa contempla la problemática nacional en planos independientes entre sí, lo que se observa en cuanto a la organización temática que presenta y en donde se considera a cada problema con su importancia específica. De esta manera aunque se encuentre coincidencia entre los problemas a tratar en cada uno de los documentos, existe una diferencia esencial que radica en que el PGD contempla la problemática nacional integrada a un modelo de acumulación, en el que cada problema debe ser resuelto en armonía con los demás. De esta manera las proposiciones contenidas en el PNCYT resultan de poca efectividad como instrumentos de política económica en relación con el PGD.

En el PGD se encuentra implícito el papel que el Estado asigna a la ciencia y la tecnología, específicamente en algunos sectores tales como el agropecuario, el pesquero, el industrial, así como en la política energética. Sin embargo, pese a que la ciencia y la tecnología se enuncian como áreas prioritarias para lograr la autodeterminación tecnológica y contribuir al desarrollo equilibrado y con justicia del país, la ciencia y la tecnología son contempladas sobre todo como fuerzas productivas y se omite su función de instancias al servicio de las mayorías, que se expresa únicamente en el discurso ideológico tendiente a justificar el papel del Estado frente a la nación, pero en la política social no son explícitamente contempladas.

En resumen, el proyecto de desarrollo tiene en la ciencia y la tecnología dos variables importantes para lograr el éxito; sin embargo, es necesario que el programa relativo a ellas se inscriba dentro del plan económico general y que éste se elabore a largo plazo. Es aconsejable que el PGD deje

de ser indicativo y que se haga explícito, por lo menos, en cuanto a la participación del sector público se refiere, y se aclare cuáles son los mecanismos que podrían implementarse para llevar a cabo el plan de desarrollo nacional y de esta manera orientar la investigación científica hacia objetivos concretos.

2.3. *Lineamientos de política de los centros de educación superior*

Dentro del sistema científico y tecnológico mexicano, los centros de educación superior ocupan un lugar importante ya que en ellos se desarrolla un porcentaje elevado de la actividad científica y tecnológica, por lo que las universidades y centros de educación superior constituyen un potencial importante en el desarrollo científico y tecnológico del país. Sin embargo, hay que subrayar que la importancia del subsistema científico y tecnológico de los centros de educación superior no sólo radica en el monto de los recursos que se le asignen o en la cantidad de proyectos de investigación que realicen, sino además en la posición que dicho subsistema logre adoptar en la sociedad y en el aparato de toma de decisiones.

Del análisis de los documentos que contienen orientaciones para los centros de educación superior,* podemos afirmar que actualmente existe una pluralidad de planteamientos en torno a la política de investigación científica y tecnológica para las universidades y centros de enseñanza superior. En primer lugar destacan las recomendaciones y directrices acerca de la investigación científica y tecnológica en las universidades, contenidas en los planteamientos de la política gubernamental de ciencia y tecnología. En segundo lugar se han identificado los planteamientos sobre la investigación científica y tecnológica enmarcados en la política del Estado en materia de educación superior, argumentos y lineamientos que han experimentado un marcado proceso de cambio a partir de la década pasada. Y, finalmente, se encuentran los lineamientos de política de investigación científica y tecnológica planteados en forma particular por cada centro de educación superior. En este último caso las líneas de política no se identifican con facilidad ya que la mayor parte de los centros de investigación las adoptan en forma implícita, por lo que el desarrollo que siguen las actividades científicas y tecnológicas en las universidades obedece en gran parte a la adopción de medidas derivadas de criterios personales y no como respuesta a políticas formuladas con claridad.

* SEP, *Plan nacional de educación 1976-1982*, México, 1976.

SEP-ANUIES, *Plan nacional de educación superior, 1976-1982*, México, 1976.

SEP-ANUIES, *Plan nacional de educación superior, 1981-1991*, México, 1981.

SEP-ANUIES, *Reunión de coordinadores de la investigación científica*, San Luis Potosí, 1979.

SEP-ANUIES, *Política de investigación científica de los centros de enseñanza superior*, México, 1981.

Desde una óptica general se puede afirmar que esa diversidad de planteamientos indicativos de política de investigación científica y tecnológica para los centros de educación superior no se contradicen, pero permanecen en una ambigüedad tal que impide su instrumentación adecuada.

Además, existe una marcada diferencia entre los discursos de los funcionarios públicos o de representantes de los centros de educación superior y las características reales de la problemática de la investigación científica tecnológica de esas instituciones. Las políticas de ciencia y tecnología contenidas en los documentos oficiales no reflejan los problemas concretos a los que se enfrenta el desarrollo de la actividad científica en los diferentes centros de educación superior de la República, por lo que las propuestas que de ellas se derivan no ofrecen soluciones precisas a esos problemas. Es necesario partir por lo tanto del análisis de la problemática concreta de cada uno de esos centros y proponer con base en ese diagnóstico profundos lineamientos de política que convengan de acuerdo con la situación socio-económica en que estén inmersos dichos centros.

Las políticas de investigación científica y tecnológica formuladas en la actualidad en forma explícita para los centros de educación superior, continúan enfrentándose a los siguientes problemas: a] mayor articulación del subsistema de investigación científica y tecnológica de los centros de educación superior con el sistema científico internacional, en detrimento de la interrelación de las instituciones nacionales. Es decir, la orientación de las líneas de investigación científica y tecnológica obedece a la dinámica de invención e innovación del sistema científico internacional, lo que impide que el avance científico sea coherente con las necesidades socioeconómicas del país; b] No ha podido aún resolverse el problema de la vinculación entre investigación y docencia, puesto que persisten formas organizativas que en vez de estimular esta relación la obstaculizan fuertemente, y c] el impulso a la investigación científica en estos centros todavía se debe a iniciativas personales de los dirigentes de las instituciones o de miembros connotados de la comunidad científica, lo cual revela la ausencia de una política en materia de ciencia y tecnología, a pesar de la existencia de muy variados documentos que pretenden delinearla.

3. Conclusiones y propuestas generales

De la situación expuesta a lo largo de este trabajo se concluye que México carece aún de una definición explícita de política nacional de ciencia y tecnología. Actualmente se cuenta con varios elementos que podrían llevar a constituir la, siempre y cuando los diferentes sectores involucrados se comprometan a enmarcar sus iniciativas en el contexto de un planteamiento general de desarrollo para el país.

En la formulación e instrumentación de esa política el Estado deberá contemplar los siguientes aspectos: a] promover un mayor acceso y participación de la población en la generación y aplicación del conocimiento

científico, lo que sería factible si se otorgara a la población mayores oportunidades de acceso a la educación superior; b] formular la política de ciencia y tecnología en atención a los intereses de los grupos mayoritarios de la población; es decir, dicha política deberá contribuir fundamentalmente con objetivos de desarrollo social, y no en forma aislada al logro de metas tales como el desarrollo industrial; c] asimismo, deberán contemplarse los efectos sociales que genera la aplicación de una política de ciencia y tecnología, con el objeto de no agudizar problemas como el desempleo, la contaminación, la desnutrición, la salud y el hacinamiento, y d] deberán buscarse los medios para otorgar la debida importancia al desarrollo de las ciencias sociales e integrarlas al proceso de determinación de la política de ciencia y tecnología, con el propósito de asegurar que esta última se oriente al logro de los objetivos de desarrollo social planteados en la propuesta general de desarrollo para el país.

En relación con los centros de educación superior se sugiere que corresponde a ellos modificar la relación ciencia-sociedad, vinculando en forma estrecha el proceso educativo con la investigación sobre la realidad nacional, mediante la propuesta de alternativas que tiendan a modificar los métodos de enseñanza-aprendizaje y los planes y programas de estudio, así como los métodos y formas organizativas de la investigación científica.

Los centros de educación superior deberían participar de manera activa en la definición de una política nacional de ciencia y tecnología, mediante la elaboración de análisis profundos sobre las actuales estructuras organizativas y de los recursos con los que cuentan los centros de educación superior. Dichos estudios deberán situarse en el contexto sociopolítico de esos centros, lo cual llevaría a determinar los objetivos específicos en materia de investigación científica y tecnológica para cada centro y universidad en particular.

La política de ciencia y tecnología, tanto la gubernamental como la de los centros de educación superior, deberá contemplar como uno de sus principales objetivos a mediano y largo plazo, los mecanismos para desarrollar la conciencia social de los futuros investigadores científicos, de tal forma que los lleve a plantearse cuál es el papel que deben desempeñar en el proceso de desarrollo del país y a conocer la problemática sociopolítica que determina el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología en un país subdesarrollado y dependiente como México.

Una meta importante a cumplir a corto plazo consiste en que universidades y centros de educación superior elaboren y pongan en marcha programas de formación de recursos humanos que participen en la planeación y administración de las actividades científicas y tecnológicas. Para conseguir este objetivo se sugiere instituir cursos formales de especialización en política científica y tecnológica, que produzcan recursos aptos en este campo, tanto para la definición de las políticas de ciencia y tecnología de las propias universidades como para la elaboración e implementación de la política gubernamental en esta materia.

Finalmente debe insistirse en que las universidades y centros de educación superior deben constituirse en fuentes de constante análisis sobre el proceso científico y tecnológico del país, por lo que deben fortalecerse y formalizarse los grupos de investigación que trabajan sobre aspectos sociales, económicos y políticos del desarrollo científico y tecnológico en México.