

Análisis de algunos elementos necesarios para la administración y gestión de la ciencia y tecnología en el contexto nacional

Santos López Leyva

Introducción

La administración y gestión de la ciencia y tecnología tendría que analizarse como mínimo a cuatro niveles.

Primernivel. Corresponde a la administración de las políticas que en el ámbito del gobierno se implementan, se incluyen las instituciones encargadas de administrar el sector de ciencia y tecnología, los instrumentos de planeación, líneas de acción, legislación y mecanismos para la asignación de los recursos. En México, la conducción de la política en ciencia y tecnología está a cargo del CONACYT.

Segundo nivel. Se refiere a la administración y gestión de los centros de investigación de un país. Atiende las acciones que llevan a cabo los diferentes centros de investigación e instituciones de educación superior en el impulso a las actividades de ciencia y tecnología, las formas de asignar recursos, las políticas de formación de recursos humanos, y las formas y mecanismos para la realización de las actividades de investigación científica.

Tercer Nivel. Se relaciona con las acciones que llevan a cabo las empresas en la

búsqueda de las tecnologías para sus procesos productivos. Los programas de innovación, las relaciones de las instituciones de educación superior y los centros de investigación.

Cuarto nivel. También es importante atender las acciones que realizan los individuos, porque si a un investigador se le autorizan recursos de parte de organismos financiadores a las actividades de ciencia y tecnología, este científico tiene que recurrir a una serie de técnicas y procedimientos para administrar estos recursos. Los diferentes textos relacionados con esta temática no atienden este nivel, sin embargo, los investigadores son los que más presiones experimentan para hacer un manejo claro de los recursos, y los que mayor cantidad de informes deben de rendir.

En este trabajo nos referimos sólo al primer nivel o sea el que corresponde a la administración de la ciencia y la tecnología en el contexto nacional. Se hace referencia de manera marginal a los otros niveles, pero sobre todo, se pretende llevar a cabo un análisis que en el terreno de las políticas de gestión de la ciencia y tecnología se han impulsado desde el gobierno federal.

El artículo se divide en tres apartados, el primero se refiere a los procesos de planeación instrumentados en México, pero, al final se hace énfasis en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (2001-2006); el segundo está referido a las instituciones encargadas de la ciencia y la tecnología, y el último está relacionado con la legislación existente en este campo en México.

Los antecedentes de planeación de la ciencia y la tecnología

El Estado mexicano tiene amplias experiencias en formular documentos de planeación, pues desde 1934 implementó el primer plan sexenal, pero es a partir de 1976 cuando fue posible elaborar un programa de ciencia y tecnología bien estructurado. Este constituyó un esfuerzo pionero por presentar de manera articulada los diversos elementos que intervienen en la planeación de estas actividades, ya que contó con un diagnóstico preciso, metas, lineamientos, políticas, acciones y objetivos formulados de manera clara y acorde a los requerimientos sociales del momento; contemplaba un horizonte de planeación de seis años. Constituyó el primer documento de política en considerar bases conceptuales en la planeación de las actividades de ciencia y tecnología.

El programa de 1976 sufrió de falta de continuidad, característica observada en las políticas de planeación implementadas en México. Para 1978 se emitió el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (1978-1982) el cual estuvo formado por 123 subprogramas y 2 476 proyectos, careciendo de la definición de una política para este sector, constituyó un levantamiento de solicitudes de apoyo para financiamiento a

proyectos de investigación, por lo que se puede considerar como un buen indicador, en su tiempo, de la demanda de recursos financieros para este tipo de actividades.

El Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 (PRONDETYC) es el documento más extenso y explicativo que sobre la política en ciencia y tecnología se ha elaborado en México, se presentó en 8 capítulos: 1) importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo nacional; 2) diagnóstico del desarrollo tecnológico y del sistema nacional de ciencia y tecnología (SINCYT); 3) política de ciencia y tecnología; 4) programas para el desarrollo del Sincyt; 5) programas para el desarrollo sectorial; 6) programas de investigación y desarrollo tecnológico para atender las prioridades nacionales; 7) modernización administrativa y, 8) instrumentos de política. Es el documento que ha brindado mayor importancia a la administración y gestión de la ciencia y la tecnología, al considerar este sector como un sistema donde interactúan un conjunto de elementos.

Asignaba al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología la función de producir nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, y difundir, tanto los generados en el país como los del extranjero, entre todas las capas de la sociedad, en particular en el sistema productivo de bienes y servicios.

Reconocía al SINCYT como muy deficiente por ser pequeño e incompleto.

Para atender las necesidades del desarrollo tecnológico y científico el SINCYT se dividió en seis subsistemas: 1) investigación; 2) enlace investigación-producción; 3) enlace investigación-educación, 4) comunicación social, 5) normativo y de planeación, y 6) coordinación. Aunque princi-

palmente la atención se centró al subsistema de investigación, resulta muy importante que se hayan considerado los subsistemas normativo y de planeación y el de coordinación, para los cuales anunciaba un conjunto de políticas.

En lo que se refiere al desarrollo sectorial contemplaba ocho programas: 1) agricultura y recursos hidráulicos; 2) comercio y fomento industrial; 3) comunicaciones y transportes; 4) desarrollo urbano, vivienda y ecología; 5) educación pública; 6) energía, minas e industria paraestatal; 7) pesca, y 8) salubridad y asistencia.

Existen algunos elementos que se pueden criticar en la estructura de este capítulo, uno de ellos es que la ecología estaba considerada sólo como un problema urbano, que fue donde primero se empezaron a atender los problemas de contaminación ambiental. Otro es el referido al campo de la educación, pues sólo atendía la educación públicas, sin considerar orientaciones para nada las instituciones privadas.

También contaba con un capítulo donde se incluían 11 programas para atender las llamadas prioridades nacionales.

En total contemplaba 24 programas muy bien argumentados y estructurados desde la perspectiva de las técnicas de planeación, quizá pudo tener confusiones en los planteamientos y concepciones sobre ciencia y tecnología, pero era un documento técnicamente muy bien elaborado y constituyó un estudio muy serio sobre la CyT en México.

En 1990 se formuló el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (1990-1994), el cual reconocía que la investigación científica debía ir acompañada de un proceso de innovación y desarrollo en materia de tecnología, ya que la moder-

nización tecnológica y la ampliación de la base científica se consideraban indisolublemente ligadas y se alentaban mutuamente.

En este programa tuvieron gran influencia los componentes de tipo internacional al reconocer que los retos que enfrentaba el sector de ciencia y tecnología provenían de la necesidad de fortalecer la competitividad internacional de aparato productivo de México, y la exigencia de desarrollar una capacidad de innovación en procesos y productos que permitiera competir con ventaja en los dinámicos y cambiantes mercados del exterior.

Pretendía que la productividad y la innovación que se pudieran alcanzar aseguraran la competitividad nacional en los mercados interiores frente a la competencia internacional, a fin de coadyuvar a incrementar el empleo y los ingresos de los trabajadores mexicanos.

Insistía en la necesidad de lograr la vinculación entre el sector de ciencia y tecnología y el sector productivo, a este respecto reconocía la falta de infraestructura necesaria para que esto se lograra. Consideraba que se debían fortalecer los vínculos de las actividades científicas con la sociedad para estar en mejores condiciones para la solución de los problemas nacionales, pero con pleno respeto a las instituciones de educación.

Sobre estos principios de incrementar la competitividad internacional de nuestro sector productivo y lograr la vinculación del sistema de ciencia y tecnología con la producción de bienes y servicios, estuvieron encaminadas las estrategias de administración de los recursos y de impulso a la creación de organismos y transformación de instituciones encargadas de administrar

las actividades de CyT.

Se reconocía que en años recientes la infraestructura para el impulso a la ciencia y la tecnología había sufrido un deterioro; se observó una insuficiencia de recursos en este sector, aunado a la mala distribución de los mismos; se contó con una comunidad científica pequeña; se marcó una falta de calidad en la educación superior; a pesar de todos los esfuerzos de descentralización, la investigación científica seguía concentrada en la zona metropolitana; carencia de normalización y metrología; existía la necesidad de acelerar la modernización tecnológica mediante la adquisición de tecnología; falta de mecanismos para propiciar el enlace entre los centros de investigación y el sector productivo, y los bancos de información tecnológica existentes en el país no eran de fácil acceso para las empresas. En este diagnóstico se detectaban una serie de carencias para las cuales ya se habían propuesto un conjunto de medidas de política en los planes anteriores, lo cual demuestra una vez más, que los ejercicios de formulación de los planes no van acorde con la ejecución de los mismos.

En la exposición de motivos del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 se señalaba que en *«el contexto de la globalización, es imperioso que nuestro país adquiriera mayor capacidad para participar en el avance científico mundial y transformar esos conocimientos en aplicaciones útiles, sobre todo en materia de innovación tecnológica. Esto explica la necesidad de que el país posea un sólido aparato de investigación básica y aplicada y, de manera especial, una planta de científicos altamente calificada en todas las disciplinas. Asimismo, es necesario elevar la ca-*

pacidad del aparato productivo para innovar, adaptar y difundir los avances tecnológicos, con el fin de aumentar su competitividad»

En el aspecto metodológico hizo una marcada diferencia entre las políticas para el impulso a la ciencia y las políticas de promoción de la tecnología.

En el campo de la ciencia, con este programa se pretendía: *i)* la creación de centros de investigación de muy alto nivel; *ii)* desarrollo de ciertos megaproyectos; y *iii)* la atención al desarrollo de ciencia emergente en el país mediante programas especiales. Las convocatorias para el financiamiento a proyectos de investigación estuvieron orientadas por estos principios, pues los proyectos en educación superior se caracterizaron por la adjetivación de megaproyectos, y se emitieron convocatorias a proyectos de investigación para la promoción de áreas emergentes y rezagadas.

Se proponía como tareas: 1) aumentar el gasto en IyD al 0.7 por ciento del PIB para el año 2000; 2) aumentar el número de becas; 3) aumentar de manera significativa los trabajos de investigación; 4) que éstos se vincularan de manera efectiva con los problemas del desarrollo social y económico del país; 5) fomentar en la empresa mexicana el desarrollo de prácticas que elevaran la innovación y el aumento continuo de la calidad; 6) aumentar el intercambio productivo entre la comunidad científica y empresarial; 7) promover el desarrollo de la cultura científica y tecnológica; 8) lograr que el sistema SEP-CONACYT fuera un instrumento efectivo de descentralización de la actividad científica y tecnológica, así como un medio eficaz para la vinculación de la investigación científica con las necesidades

tecnológicas y sociales del país; 9) apoyar la participación activa y libre de las personas, grupos de investigadores e instituciones que propusieran proyectos de interés para el desarrollo científico y tecnológico nacional; 10) incrementar la cooperación internacional; 11) aumentar la calificación de la planta docente y, 12) lograr una mayor coordinación entre las distintas acciones promotoras de la actividad científica y tecnológica.

Este Plan se presentaban ocho líneas de trabajo definidas de la siguientes manera: 1) formación de profesionistas de alto nivel; 2) la política científica; 3) la política tecnológica; 4) descentralización de la actividad científica y tecnológica; 5) difusión; 6) coordinación; 7) intercambio académico y vinculación internacional; y 8) financiamiento de la ciencia y la tecnología.

En cuanto a la formación de recursos humanos se proponía incrementar el número de becas-crédito, tanto para realizar estudios en México como en el extranjero; aumentar la oferta de licenciaturas de excelencia; impulsar la calidad de los posgrados nacionales; y promover el mejoramiento profesional en las ciencias y en las diferentes ingenierías.

Hacia un buen diagnóstico de la política científica al señalar que los problemas se derivaban de la baja inversión y promoción de la ciencia en el pasado y también hacía referencia a que en el desarrollo científico nacional, el problema que se mencionaba más a menudo era lo reducido de la actividad misma, tanto en su volumen como en sus recursos disponibles para llevarla a cabo.

En cuanto a los objetivos de la política científica se mencionaban como preocupación *i*) aumentar el volumen y el alcance de

la actividad científica, *ii*) mejorar la calidad de la investigación, y *iii*) vincular la actividad académica con demandas de conocimiento originadas en el mundo empresarial.

Para lo primero se debía: aumentar la planta de investigadores; reforzar los centros de investigación existentes, y aumentar la inversión en equipos de laboratorio. Para mejorar la calidad en investigación se debía mejorar la calificación de los investigadores; mejorar la calidad de las publicaciones; mejorar los indicadores de calidad en ciencias sociales; y generar mayor investigación con carácter interdisciplinario. En la vinculación se debían fortalecer los contactos productivos entre academia y empresa; incrementar la investigación orientada, e incrementar el financiamiento empresarial a la investigación.

Al establecer el diagnóstico de la política tecnológica, este programa observaba que el mundo empresarial mexicano estaba pasando de un escenario donde no era importante adquirir conocimientos ni innovar en forma frecuente, a otro de globalización, donde la sobrevivencia de la empresa dependía de su capacidad para innovar de manera continua.

Con la política tecnológica se pretendía: estimular la capacidad empresarial para aprender nuevas tecnologías; crear nuevos productos y adaptarse al mercado; promover el aumento de la calidad; impulsar la vinculación; perfeccionar la capacidad de diseño; implementar nuevas técnicas en el aparato productivo; y contribuir a facilitar el acceso al mercado financiero.

Otra de las líneas de atención de este plan era la referida a la descentralización de la actividad científica y tecnológica con la cual se pretendía apoyar a las instituciones

de investigación y enseñanza de alto nivel; fomentar el desarrollo del sistema de centros SEP-CONACYT; respaldar los esfuerzos de las grandes instituciones académicas del país; dar apoyo especial a las universidades donde la investigación no forma parte de la vida académica; y transferir a las entidades federativas las funciones administrativas para la promoción de las actividades científicas y tecnológicas.

Como reconocimiento del papel que debía cubrir la política tecnológica, se anotaba: estimular la capacidad empresarial para aprender nuevas tecnologías, crear nuevos productos y adaptarse a los cambios de mercado; impulsar la vinculación entre la investigación orientada a las empresas, así como la participación de las universidades en la gestión tecnológica; apoyar la implantación de nuevas técnicas en todo el aparato productivo.

Para lograr lo anterior se proponía aumentar la información disponible para el empresario, en este aspecto se anunciaba la creación de centros de apoyo a la competitividad, dirigidos por asociaciones de empresarios y/o instituciones académicas; canalizar fondos públicos para la promoción de la innovación, entre éstos se destacaban el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas (FORCYTEC), Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) y el Programa de Enlace Academia-Empresa (PREAEM); oferta de servicios tecnológicos por parte de las universidades; creación de comités de investigación conjuntos. Como se puede observar en la gestión de las actividades de ciencia y tecnología buscaba la

participación de los diferentes actores del proceso.

Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006

Este programa se compone de cinco capítulos: I) diagnóstico (dónde estamos), que se encarga de resaltar la estructura del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, su marco legal y políticas; la capacidad científica y tecnológica nacional, y la competitividad e innovación de las empresas. II) Visión, misión y objetivos estratégicos (a dónde queremos llegar), este apartado se aboca a presentar una visión de la ciencia y la tecnología en México en el año 2025, empieza por presentar una visión al 2006 y objetivos al mismo año, donde se sustentan las bases para objetivos de más largo aliento. III) Estrategias, líneas de acción e instrumentos (qué camino vamos a seguir, cómo vamos a lograrlo), donde se hace resaltar la importancia de contar con una política más institucional para la ciencia y la tecnología, la necesidad de incrementar la capacidad en CyT y elevar la competitividad y la innovación de las empresas; IV) Programas sectoriales y áreas estratégicas del conocimiento, por último, V) Evaluación y seguimiento (cómo medimos los avances, la rendición de cuentas como parte del proceso democrático).

Este programa parte por reconocer que el desarrollo científico requiere de una política de Estado en el largo plazo, por lo cual se plantea un panorama para el 2025, pero las acciones a realizar están ubicadas en un escenario del 2006, hasta donde dibuja un estado deseable. Una meta central a lograr en ese año es dedicar 1 por ciento del PIB a las actividades de CyT.

Presenta un escenario para el año 2025 donde supone que México se ubicará entre los primeros 10 países más importantes del mundo en términos de desarrollo humano, economía sustentable y el nivel de vida de la población. Esta visión se alcanzará en cuatro etapas, donde la última se expresa de la manera siguiente: *“Finalmente, en la cuarta etapa de consolidación competitiva de México en el grupo de países con ciencia y tecnología de vanguardia, llegó al año 2025 invirtiendo por arriba del 2% del PIB en IDE, colocándose en el primer grupo de países de alta competitividad en ciencia y tecnología. La producción científica alcanzó el 1.2% respecto de la mundial y se conformó un grupo importante de empresas de vanguardia que no sólo generaron tecnología, sino que la exportaron. Con todo esto, México logró un equilibrio en su balanza comercial de bienes y servicios de alta tecnología”*[PECYT; 62]

Es muy importante en un proceso de planeación estratégica contar con una visión clara de los que se quiere, sin embargo, en el ejercicio presentado en el plan se detecta una gran limitante, al suponer que todos los países permanecerán estáticos en sus políticas y avances y solamente México estará creciendo y promoviéndose en el ámbito internacional. Además, se observa difícil un salto de esta naturaleza cuando se nos coloca en el nivel 36 en la competitividad global, el lugar 46 en infraestructura tecnológica y el 48 en infraestructura científica.

Uno de los sectores más dinámicos en la actualidad es el de la tecnología, donde el sector privado es el principal responsable de este dinamismo y México carece de un empresariado emprendedor, por lo que esto

constituye una limitante muy fuerte para el logro de este ambicioso objetivo.

El diagnóstico sobre la ciencia y tecnología en México está orientado a tres componentes fundamentales: a) el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; b) la capacidad científica y tecnológica nacional, y c) la competitividad de las empresas y su capacidad de innovación.

Establece que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tiene como misión: *“Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país, apoyando la investigación científica de calidad, estimulando la vinculación academia-empresa y la innovación tecnológica en las empresas, e impulsando la formación de recursos humanos de alto nivel”*

Un elemento muy importante que se debe incorporar en la visión es la necesidad de buscar un posicionamiento social para la ciencia, es importante el incremento de la productividad de las empresas, pero también, la búsqueda de un reconocimiento social para la ciencia y la tecnología.

La principal tarea es la de realmente conformar un sistema de ciencia y tecnología, porque se reconoce que lo que hoy funciona es un conjunto de instancias y dependencias que trabajan de manera descoordiada, las propuestas de planeación, evaluación, gestión etc. son diferentes en cada una de estas instancias. El documento en cuestión hace el señalamiento de que no hay unidad de procesos de planeación, programación y evaluación; no existe un presupuesto nacional de ciencia y tecnología con orientación estratégica y programática; no hay movilidad para los investigadores entre las instituciones; no hay gabinete de ciencia y tecnología; no se tiene una entidad que

planifique, presupueste y coordine el gasto federal de manera integral. Estos constituyen elementos sobre los que se proponen acciones en el Programa, sin embargo se corre el riesgo de pensar en un organismo demasiado centralizado, que fije áreas prioritarias y concentre el presupuesto para estas actividades, lo que puede constituir una barrera para el desarrollo de la ciencia en México.

En cuanto a la capacidad científico tecnológica nacional, aunque reconoce que es pequeña, insiste en la necesidad urgente de construir un Sistema Nacional de Centros de Investigación que permita disminuir el rezago que se tiene en relación con los países industrializados. Quizá resulte adecuado la construcción de este Sistema, pero lo que se observa es una carencia de apoyos a los centros que ya están funcionando, es menester instrumentar un apoyo más decidido a las instituciones existentes para que puedan realizar sus funciones de una manera más adecuada.

El PECYT se encarga de llevar a cabo una serie de comparaciones de la actividad científica con otros países, esto resulta muy adecuado, sin embargo es muy importante no sólo comparar productos de la investigación científica sino también procesos, revisar las formas y mecanismos utilizados por otros países en esta actividad, qué tipo de apoyos se le otorgan para el logro de mejores frutos.

En forma precisa menciona el rezago que registra el país en la formación de personal con posgrado, el cual constituye la base de la investigación científica. Insiste en el mejoramiento de un conjunto de indicadores y externa la preocupación por la concentración de la infraestructura para la investi-

gación científica en instituciones del centro del país.

Respecto a la competitividad de las empresas, se menciona la necesidad que incrementen sus esfuerzos tecnológicos y de innovación para revertir los esfuerzos de la apertura y la globalización, se debe elevar la competitividad para generar empleos mejor remunerados y crear empresas de base tecnológica. En este aspecto, como en programas anteriores, sigue considerando los recursos destinados a las actividades de innovación como un gasto, cuando lo más adecuado es concebirlas como una inversión. Menciona que el número de patentes registradas en México es bajo y está declinando. En cuanto a competitividad se compara con países como Corea y Brasil, estableciendo una desventaja para nuestro país.

El documento presenta buenos razonamientos y un alto nivel de convencimiento de que si no se invierte en infraestructura para la CyT, se podrán llevar a cabo un conjunto de acciones en otras áreas, pero éstas no tendrán fuertes repercusiones en la competitividad del país.

Un elemento que no está presente es la realización de una evaluación muy crítica y detenida de los programas y proyectos que hasta hoy han venido funcionando, impulsar y tomar de ellos lo bueno y anular los que se consideren no adecuados. Por ejemplo, se menciona que se seguirá impulsando el PROMEP, pero este programa necesita una redefinición y promover la formación de investigadores jóvenes, porque muchas de las becas que se han otorgado es a personas que ya están próximas a jubilarse. Esta evaluación tendrá que llevarse a cabo a nivel de todos los programas.

El PECYT no incluye de la mejor manera

la dimensión regional, menciona que los estados deberán contar con su programa de educación y su programa de ciencia y tecnología, pero no menciona como incorporar la política regional en CyT. Propone cinco mesoregiones, pero no se llega a establecer de qué manera se trabajará con estas regiones y qué se hará con los nueve sistemas regionales de investigación con que cuenta el país. Aunque se anuncia que éstos se transformarán en sistemas regionales de innovación, hubiera sido conveniente que se incluyera una concepción sobre lo que son estos últimos sistemas y forma de concebirlos en la transformación productiva de una región.

Resulta interesante que se haya incluido un capítulo de evaluación y seguimiento, todos sabemos que la evaluación constituyó un instrumento central de política en la década de los noventa, pero en los programas de CyT no se había considerado un capítulo en este sentido.

Se señala que las acciones que en este sector se realicen por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal serán una tarea permanente. Que se procurarán acciones transparentes y abiertas al escrutinio público. Lo que no debería imperar en un sistema científico es la insistencia en que los mecanismos de supervisión, seguimiento y sanción deben ser claros y sencillos, también se debería haber incluido una autocrítica para los responsables de la formulación y ejecución de los programas, porque anuncian una serie de políticas que no son cumplidas, ni siquiera muchas de las acciones realizadas apuntan hacia la consecución de las metas propuestas.

Se propone la definición de prioridades, actividades y metas de cada área de gobierno, así como un sistema de indicadores para

medir el cumplimiento de las acciones.

Los principales indicadores propuestos en el área de la ciencia y la tecnología para alcanzar en el 2006 son.

1. Inversión nacional en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB (1.5 por ciento).
2. Gasto en investigación y desarrollo (IDE) como porcentaje del PIB (1 por ciento).
3. Porcentaje del IDE financiado por el sector privado (40 por ciento)
4. Recursos en fondos sectoriales para investigación orientada a prioridades nacionales (25 000 M pesos de 2001)
5. Recursos en fondos mixtos para el apoyo al desarrollo regional con gobiernos estatales (5000 M pesos de 2001)
6. Número de investigadores por cada 1000 de la PEA en el 2006 (2).
7. Porcentaje de investigadores en el sector privado (40 por ciento)
8. Plazas nuevas para investigadores en centros públicos de investigación (12 mil 500)
9. Plazas nuevas para investigadores en Instituciones de educación Superior (15 mil 500)
10. Porcentaje del presupuesto total del Gobierno Federal destinado a ciencia y tecnología (4 por ciento).

Marca la necesidad de que los centros públicos de investigación deben regir sus relaciones con la Administración Pública Federal y el CONACYT a través de convenios donde se establezcan las bases de desempeño cuyo propósito fundamental sea mejorar las actividades de dichos centros. Estos convenios contendrán criterios e indicadores de desempeño y evaluación de resultados.

El programa anuncia que se pondrán en marcha diversos mecanismos para el seguimiento permanente de los compromisos contraídos en el PECYT. Estos mecanismos son:

Medición de resultados y evaluación de desempeño: *a)* cumplimiento de indicadores y metas 2001-2006, revisión permanente de los diez indicadores enunciados arriba y de los objetivos propuestos; *b)* cumplimiento de los programas sectoriales en CyT, y *c)* cumplimiento de la cartera de programas estratégicos de relevancia nacional

Rendición de cuentas. En el apartado de CyT se hace en diversos informes oficiales de seguimiento y evaluación, *a)* la cuenta de Hacienda Pública Federal; *b)* Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo; *c)* Informe del Presidente de la República; *d)* Sistema de indicadores; *e)* Informe de la Secretaría de Educación Pública, y *f)* Informe de labores de la Secretaría de Economía.

Indudablemente que este programa constituye un buen ejercicio de planeación, anuncia un conjunto de acciones que resultan novedosas en comparación con sus precedentes, pero tenemos que esperar el rumbo y nivel de concreción que tomen cada una de las acciones anunciadas.

Normatividad

En este apartado se incluyen solamente dos leyes, las cuales son de vital importancia conocer para la gestión y administración de las actividades de ciencia y tecnología en México.

Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.

Esta nueva Ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* del día 27 de junio

de 1991 y modificada por los decretos del 2 de agosto de 1994 y 26 de diciembre de 1997, abroga la Ley de Invenciones y Marcas publicada en el Diario Oficial de la Federación del 10 de febrero de 1976 y la Ley Sobre el Control y Registro de Transferencia y Uso de Explotación de Patentes y Marcas y su reglamento publicados en el Diario Oficial de la Federación los días 11 de enero de 1982 y 9 de enero de 1990, respectivamente.

Según el artículo 2º. esta Ley tiene por objeto 1) establecer las bases para que, en las actividades industriales y comerciales del país, tenga lugar un sistema permanente de perfeccionamiento de sus procesos y productos; 2) promover y fomentar la actividad inventiva de aplicación industrial, las mejores técnicas y la difusión de conocimientos tecnológicos dentro de los sectores productivos; 3) propiciar e impulsar el mejoramiento de la calidad de los bienes y servicios en la industria y en el comercio, conforme a los intereses de los consumidores; 4) favorecer la creatividad para el diseño de productos nuevos y útiles; 5) proteger la propiedad industrial mediante la regulación y otorgamiento de patentes de invención, registro de modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, y avisos comerciales; declaración de protección de denominaciones de origen, regulación de secretos industriales, y, 6) prevenir los actos que atenten contra la propiedad industrial o que constituyan competencia desleal relacionada con la misma y establecer las sanciones y penas respecto a ellos.

Esta Ley crea el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), que es la autoridad administrativa en materia de propie-

dad industrial, es un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. El decreto que crea este organismo aparece en el *Diario Oficial* el día 10 de diciembre de 1993, a partir de entonces, el IMPI se convierte en un órgano asesor en materia de propiedad industrial; promueve invenciones de aplicación industrial; mantiene actualizados los acervos sobre invenciones patentadas o registradas en el país y en el extranjero; realiza estudios sobre propiedad industrial; efectúa estudios sobre el estado de la técnica en los diferentes sectores en la industria y la tecnología, y participa en la formación de recursos humanos especializados en las diversas disciplinas de la propiedad industrial.

Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica

Es promulgada por el Ejecutivo Federal el día 17 de mayo de 1999 y aparecida en el Diario Oficial de la Federación el día 21 del mismo mes. Abroga la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico de enero de 1985.

Junto a ella también se tomó la medida de reformar la Ley de Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que no había sido reformada desde 1974.

En la elaboración de esta Ley se utilizó un proceso de consulta donde se incluyeron directores y funcionarios, pero este proceso se puede considerar como parcial al excluir a los científicos de las diferentes áreas. Algunos de estos científicos opinan que la citada ley no sólo deja las estructuras burocráticas intactas, sino que las fortalece en un nivel por demás increíble. La nueva norma establece una serie de atribuciones, facultades y poderes legales al CONACYT que

lo confirma en su papel histórico: un organismo oficial que se ha convertido en el instrumento mediatizador del poder público, cuya intervención ha sido contraria al desarrollo de la ciencia. [*La Jornada*, 21/06/99].

Inicia con un conjunto de disposiciones generales que tienen como novedad la inclusión de la vinculación de los centros de investigación con los sectores productivos; pero además, la vinculación de la investigación con la educación superior en general. Por la forma que se presenta la relación de la investigación con la educación superior, cabría aclarar que sería una definición más adecuada si se considera a la investigación como parte de la educación superior y no como dos actividades donde se busca la vinculación entre ambas.

Se basa en 19 principios muy bien definidos y adecuados, pero uno que resulta fundamental para la administración del sistema, es el referido a que la «toma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevará a cabo con la participación de las comunidades científica y tecnológica, y escuchando la opinión del sector empresarial»

Para ello propone la generación de un espacio institucional para la expresión y formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado, en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

Considera que este espacio deberá ser plural; representar a los diversos integrantes de la comunidad científica y tecnológica;

expresar un equilibrio entre las diferentes regiones del país, e incorporar la opinión de instancias ampliamente representativas de los sectores social y privado.

En cuanto a la sección de información se refuerza el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, el cual estará a cargo del CONACYT, en este aspecto también se manifiesta un avance ya que anteriormente una parte de ellas, las empresas del sector privado se registraban ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). Prácticamente existían dos organismos encargados de las actividades de CyT, por un lado el CONACYT que se responsabilizaba de la oferta de investigación, por otro, la SECOFI constituía la demanda. Se insiste en la idea de un sistema integrado de información, lo cual resulta provechoso.

Establece como obligatoria la existencia de un programa en el área de ciencia y tecnología, el cual deberá contar como mínimo con los siguientes apartados:

- I. La política general de apoyo a la CyT.
- II. Diagnósticos, políticas, estrategias y acciones prioritarias en investigación científica y tecnológica, innovación y desarrollo tecnológico, formación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel, difusión del conocimiento científico y tecnológico, colaboración nacional e internacional, fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional y seguimiento y evaluación.
- III. Las políticas, contenido, acciones y metas de investigación científica y tecnológica que realicen dependencias y entidades de la Administración Pública.

IV. Las orientaciones generales de los instrumentos de apoyo.

Ordena y regula la constitución de dos tipos de fondos: Fondos CONACYT y Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, los cuales tendrán las mismas reglas en su manejo e insiste mucho en la conformación de los comités técnicos para el manejo de estos fondos, se advierte la preocupación por la claridad en el manejo y asignación de los recursos destinados al impulso de la CyT.

Para canalizar la participación de los actores involucrados se debe constituir el Foro Permanente de Ciencia y Tecnología como órgano autónomo de consulta del poder ejecutivo y cuyo objetivo es promover la expansión de la comunidad científica y tecnológica, así como de los sectores social y privado. Este Foro estará formado por el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Academia Mexicana de Ciencias, la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, y otras instituciones y personas relacionadas con la investigación científica y tecnológicas.

Sus funciones estarán encaminadas a la formulación y evaluación de políticas y el Programa de CyT, propondrá áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención, y propondrá las medidas y estímulos fiscales, esquemas de financiamiento y facilidades administrativas y en materia de comercio exterior, así como a los regímenes de propiedad intelectual.

Sin duda este Foro constituye una novedad en esta Ley, pero también lo es el tratar de regular la actividad de vinculación de las

instancias generadoras de ciencia y tecnología con el sector productivo, otra novedad es la pretensión de que todos los investigadores de los centros públicos de educación participen en las tareas relativas a la docencia, o como le llama la enseñanza frente a grupo.

Es pertinente realizar una serie de consideraciones en torno a esta Ley.

1. En la concepción sobre la estructura nacional de la ciencia y la tecnología no hace ninguna referencia al Sistema Nacional de Innovación Tecnológica, categoría sobre la cual están trabajando los países desarrollados y las políticas en ciencia y tecnología implementadas en los países de la OCDE giran en torno a dicha categoría. En este aspecto resulta más adecuado que se hubiera conservado la idea de sistema que prevalecía en la Ley de 1985. Pero en otro sentido, la nueva Ley tiene el acierto de intentar promover y regular las actividades relacionadas con la innovación tecnológica.
2. No hace referencia a los sistemas regionales de innovación tecnológica, lo que es más, ni siquiera hace mención de los sistemas regionales de investigación que ya existen y que pertenecen al CONACYT, tal es el caso del Sistema de Investigación del Mar de Cortés (SIMAC) y los otros ocho sistemas existentes a lo largo del país. Tampoco se hace referencia al papel que cumplen o deben cumplir las diferentes delegaciones del CONACYT. Lo anterior debería ser considerado en el apartado de IV referente a coordinación y descentralización.
3. Hace falta una definición más clara

sobre el papel que cumple la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad. Resaltar la importancia que este factor tiene para el logro del desarrollo nacional. Sabemos que las economías de los países desarrollados consideran a la ciencia y la tecnología como un factor determinante para el desarrollo económico, de ahí la importancia que en la Ley en cuestión se incluya una definición sobre ciencia, tecnología y desarrollo nacional.

4. Es necesario conocer los reglamentos correspondientes a esta Ley con la finalidad de disponer con más precisión de una idea, acerca del funcionamiento de los organismos y los fondos de apoyo a las actividades de ciencia y tecnología a que se hace referencia.
5. Una caracterización que se puede hacer de la presente Ley es su interés por las medidas y mecanismos de control y evaluación de las actividades en CyT, situación que no resulta extraña, puesto que fue una tendencia marcada en el sexenio 1994-2000. La educación superior en general y no sólo la investigación científica se desarrolló mucho bajo el esquema evaluador. Esta evaluación se enfocó más hacia la entrega de reportes sobre el manejo de los recursos que a una real supervisión académica y de reconocimiento de los logros alcanzados por los diferentes programas y proyectos.
6. Siempre es difícil que las comisiones y grupos de trabajo funcionen, por eso muy posiblemente no resulte muy operativo el denominado Foro Permanente de Ciencia y Tecnología, de hecho disponía de una estructura más

funcional con la denominada Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico. La funcionalidad de un organismo depende mucho de la disposición que tengan sus integrantes, por lo cual se espera que los miembros de este Foro muestren una buena disposición para el impulso a políticas que favorezcan el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México.

Instituciones de apoyo a la ciencia y tecnología en México

Para Douglas C. North [1993] «las instituciones son reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructura incentivos de intercambio humano, sea político, social o económico. El cambio institucional conforma el modo en que las instituciones evolucionan a lo largo del tiempo, por lo cual es clave para entender el cambio histórico».

En el desempeño de un sistema nacional de innovación tecnológica tiene una influencia considerable el marco institucional, pues es el que define la forma y los principios en que se desarrolla la ciencia y la tecnología en un país. Las instituciones en la sociedad se encargan de reducir la incertidumbre estableciendo una estructura estable (pero no necesariamente eficiente) de la interacción humana.

La administración y gestión de la ciencia y tecnología ha desarrollado un conjunto de instituciones, algunas de las cuales se mencionan a continuación.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

El CONACYT fue creado el 27 de diciembre de 1970 por Ley del Congreso de la Unión publicada en el Diario Oficial de la Federación del 29 de diciembre del mismo año.

En 1991, el CONACYT experimentó una reestructuración la cual se distinguió por la creación de un consejo asesor, el cual se integraba por miembros distinguidos de las diferentes áreas del conocimiento de la comunidad científica y académica de las instituciones del país, que con sus recomendaciones y aportaciones respaldaban la implementación de las medidas de política que esta institución impulsaba.

Otra medida fue la reducción del presupuesto de administración que de ocupar un 20.7 por ciento del gasto total en 1990, pasó al 10.3 por ciento en 1991, para dedicar una mayor cantidad de recursos a las actividades de investigación.

Con esta reforma buscaba *a)* fomentar las actividades de investigación científica y modernización tecnológica; *b)* impulsar la excelencia, la calidad académica y la formación de recursos humanos de alto nivel, en la investigación científica y tecnológica; *c)* incentivar la participación del sector productivo, como principal actor en el proceso de modernización tecnológica del país; *d)* impulsar el desarrollo y la investigación en las áreas de ciencias básicas y aplicadas; *e)* Canalizar recursos a las actividades de investigación científica y de modernización tecnológica bajo criterios estrictos de selectividad y mediante procedimientos eficaces y transparentes; *f)* definir la asignación de recursos provenientes de fuentes de financiamiento distintas al gobierno federal para la investigación científica y tecnológica; *g)*

desarrollar la investigación y modernización tecnológica en las áreas de salud, educación vivienda, alimentación, agua y medio ambiente, para elevar el nivel de la calidad de vida de la población; *h*) difundir la información científica y tecnológica, para enriquecer la cultura y sensibilizar la sociedad acerca de la importancia que tiene para el desarrollo social y económico del país.

Sobre estos objetivos giraron las propuestas de política en CyT en la década de los noventa. Con la reestructuración realizada en 1991 se intensificaron las actividades de evaluación de las tareas académicas y científicas en el país; se buscó comprometer —no con buenos resultados— en este tipo de actividades a las empresas; la creación de diferentes tipos de fondos etiquetados para cada una de las actividades de la ciencia y tecnología; integración de grupos y padrones de gran calidad, tal es el caso del Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia.

Cabe hacer notar la creación de un conjunto de fondos, tales como: 1) para el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica, 2) para retener en México y repatriar los investigadores mexicanos, 3) para cátedras patrimoniales de excelencia, 4) para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas estratégicas

En el área de apoyos a la investigación científica se consideraron un conjunto de programas tales como: el Padrón de programas de posgrado de excelencia para la ciencia y la tecnología; las Cátedras patrimoniales de excelencia; Repatriación y retención de investigadores mexicanos; Estancias postdoctorales y sabáticas; Apoyo a proyectos de investigación; Apoyo a pro-

yectos para identificación y selección de campos nuevos, emergentes y rezagados y el Sistema Nacional de Investigadores

En el campo de la modernización tecnológica, el CONACYT desarrolló una serie de programas, los cuales se enumeran a continuación.

1. FIDETEC. Es un fideicomiso para impulsar la inversión del sector privado nacional en el desarrollo e implementación de proyectos que impliquen características de innovación y desarrollo tecnológico de alto riesgo y mérito tecnológico. En este fideicomiso participa Nacional Financiera.

2. FORCYTEC. Fondo para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas estratégicas. Su propósito es trabajar con grupos empresariales, instituciones de educación superior, y centros de investigación y desarrollo para estimular la inducción a las empresas que inviertan en la formación de centros que apoyen su propios fortalecimiento tecnológico, a través de la oferta de servicios que sean los adecuados a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas.

3. PAIDEC. Programa de apoyo a proyectos conjuntos de investigación y desarrollo. Este Programa maneja recursos para la realización de foros de vinculación y forma parte del «Proyecto para el Conocimiento y la Innovación» auspiciado por el Banco Mundial.

4. *Programa de Modernización Tecnológica*. Tiene como finalidad apoyar la pequeña y mediana empresa para incrementar su productividad y competitividad, a través del fortalecimiento de un mercado de activos y servicios tecnológicos.

5. PROVINC. Programa de apoyo a la vinculación con el sector académico, el cual

también forma parte del convenio que se tiene con el Banco Mundial, tiene por objetivo: fortalecer las capacidades y aumentar el interés de las instituciones de educación superior para responder a las demandas del sector empresarial.

Registro CONACYT de consultores tecnológicos. Programa que tiene por objetivo la promoción, asesoría, gestión tecnológica, asistencia técnica y seguimiento de los proyectos financiados por la Institución.

Hoy esta institución se encuentra en una etapa de reformulación de sus actividades y su estructura con la idea de prepararse para alcanzar las metas planteadas para el 2006.

Conclusiones

Con la realización del presente trabajo salen a relucir un conjunto de observaciones que es pertinente marcar de manera puntual.

Resultaría adecuado que en la formulación e instrumentación de los programas de ciencia y tecnología se realizara una revisión de las experiencias anteriores. Por ejemplo en los programas precedentes al PECYT existen buenos intentos de estructurar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como ideas en torno a definir una política especial para la ciencia y otra para la tecnología. Para la justificación de políticas distintas, para los ámbitos científico y tecnológico se puede ver a Pavitt 1987. En la revisión y consulta de los programas anteriores, hay que tomar en cuenta que una característica de la innovación y las actividades relacionadas con ella es que las experiencias son acumulativas.

Sin una pertinente justificación se intenta instrumentar políticas que no parece que cuenten con el sustento suficiente, tal es el

caso de la nueva regionalización que se presenta. En este aspecto ya se disponía de avances serios que no fueron considerados en forma debida en la instrumentación del PECYT.

Es importante instrumentar e insistir en los procesos de evaluación, pero no sólo en la rendición de cuentas de los aspectos financieros de los proyectos, sino en los resultados y en la instrumentación de los procesos de producción científica. Por los programas de apoyo a las actividades científicas presentados por la nueva Administración Federal se percibe la idea de que cada vez será más laborioso el llenado de formatos para la aplicación a los diferentes fondos de financiamiento, esto hace que se invierta una mayor tiempo de los investigadores y equipos administrativos en la recopilación de información y en la elaboración de informes y reportes.

La administración y gestión de las actividades relativas a la CyT son procesos cada vez más complejos por lo que es importante el fortalecimiento a las instituciones relacionadas con estas tareas y que estas instituciones, tal es el caso del CONACYT se apoyen en la instrumentación de programas en una serie de organismos y dependencias que vengan a fortalecer los procesos de administración y gestión. Hay que estar conscientes, de que a pesar del avance en la institucionalización de estas actividades, la innovación y en general la investigación científica sigue siendo un proceso incierto.

En general, el PECYT es un documento bien estructurado, pero el problema en México no ha sido la estructuración de los documentos, sino la ejecución de los mismos, el logro de las metas a través de la concreción de las acciones planteadas. Para una buena gestión y administración de las

actividades de ciencia y tecnología es necesaria la presencia de un liderazgo muy atinado de parte de las dependencias responsables tales como el CONACYT.

REFERENCIAS

- Alzati, Fausto [1991], “Una política científica y tecnológica para la modernización”, en *Tecnoindustria*, núm. 1, noviembre-diciembre de 1991, ed. CONACYT, México.
- Anuies (1999), Anuario estadístico. Población escolar de posgrado, México
- ANUIES (2000), *La educación superior en el siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo*, ed. ANUIES, México.
- Baetz, Frederick (1998) *Managing technological innovation: competitive advantage for change*, John Wiley & Sons. New York.
- Basteris, Luis F. (1992), “1992 año de la modernización tecnológica en México”, en *Tecnoindustria*, no. 2, enero-febrero 1992, ed. CONACYT.
- Campos Miguel, Ángel y Varela, Roberto (1991), *Prospectiva social y revolución científico-tecnológica*, ed. UNAM-UAM, México
- CONACYT (varios años), Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, ed. CONACYT, México.
- López Leyva, Santos (1997), *La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: su perfil económico*, ed. UAS, Culiacán.
- North, Douglas C. (1993), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, ed. FCE, México.
- Pavitt, Keith (1987), “The nature of technology”, en Pavitt Keith (1999), *Technology, management and systems of innovation*, Edward Elgar, Cheltenham y Northampton. Publicado originalmente como “The objectives of technology policy, *Science and public policy*, 14 (4), August 1987
- Phillips Greene, Alfredo (1994), “Perspectivas de una política tecnológica, hacia la construcción de un sistema nacional de innovación”, en *México, ciencia y tecnología*, ed. CONACYT, México
- Poder Ejecutivo Federal (1976) *Programa Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología*.
- (1984) *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988*
- (1990) *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*.
- (1995) *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*
- (2000), *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, México.
- (2001) *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*.
- (1999), *Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica*.
- Sánchez Daza, Germán; López Leyva, Santos, et al (1998), *La investigación y vinculación tecnológica: un enfoque regional*, ed. UAS-BUAP, Culiacán.
- Williamson, Oliver (1989), *Las instituciones económicas del capitalismo*, ed. FCE, México