

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT) y el Sistema Nacional de Innovación¹

José Luis Solleiro

Introducción.

En esencia, la innovación es la habilidad de administrar el conocimiento creativamente para responder a demandas articuladas del mercado [OECD, 1999]. Por tal razón, la innovación siempre ha constituido una de las formas más eficientes para que una empresa se diferencie de sus competidores y esto le permite construir ventajas competitivas reales [Feneuille, 1997]. Así, la innovación permite a las empresas generar productos nuevos y mejorados, ahorros de capital y, en el caso de procesos de producción, reducciones de costos y mejoras en la eficiencia y calidad. Las innovaciones radicales, junto con el compromiso de los emprendedores, han llevado a la creación de nuevos negocios e, inclusive, nuevas industrias.

Lo anterior explica porqué las empresas han sido los actores principales del proceso de innovación tecnológica. Su posibilidad de innovar se basa, en parte, en sus propias capacidades, pero también en su capacidad de adaptar y aplicar conocimiento que se ha generado en otra parte. Por ello, actualmente, resulta muy claro que se puede innovar

mediante la generación de conocimiento propio y, de manera cada vez más importante, por adquisición y adopción de conocimientos de otros.

Más aún, debido a que la complejidad, costos y riesgos asociados a la innovación están creciendo, también se incrementan el valor y la importancia del establecimiento de redes y la colaboración interinstitucional para reducir el posible daño moral y los costos de transacción que llevan las empresas innovadoras [OECD, 1999]. Esto ha generado un incentivo para encontrar nuevas formas de cooperación tecnológica, involucrando relaciones bi y multidireccionales encaminadas a compartir conocimientos y colaborar en investigación y desarrollo (I&D), capacitación, manufactura, gestión de información y mercadotecnia. Estas nuevas asociaciones tecnológicas entre institu-

¹ Este artículo es resultado parcial de un proyecto de investigación sobre Sistemas Sectoriales de Innovación en la Industria Manufacturera, financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM.

ciones diversas definen vínculos de conocimiento que le dan a las empresas la posibilidad de acceder a las capacidades y pericia de otras organizaciones con el fin de innovar.

Así, la creciente necesidad de construir y reforzar estas redes ha llevado a la adopción de un enfoque sistémico para el análisis y diseño de políticas de innovación. Surge entonces el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), los cuales se definen como “el conjunto de distintas instituciones que, individual y conjuntamente, contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías, y que, al mismo tiempo, provee el marco dentro del cual los gobiernos crean e instrumentan políticas orientadas a influenciar el proceso de innovación. Como tal, se trata de un sistema de instituciones interrelacionadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y artefactos que definen a las nuevas tecnologías” [Metcalf, 1995].

Asumir el concepto de SNI implica que las políticas públicas para promoción de innovaciones tienen que cambiar drásticamente en cuanto a su naturaleza y composición. Ahora los gobiernos, junto con sus tradicionales funciones de apoyar la educación, la capacitación y la investigación científica y tecnológica, adoptan el papel de gestores con el fin de ayudar a los elementos del sistema a superar los obstáculos que bloquean su articulación y adecuado funcionamiento.

En octubre de 2001, el gobierno de México, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, publicó el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT), el cual busca, entre otros objetivos, el de integrar funcionalmente los ele-

mentos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, lo cual denota la intención de adoptar el enfoque sistémico antes mencionado. Por ello, este artículo pretende hacer una evaluación del PECYT en función de su capacidad para impulsar el concepto de SNI en el país. Se trata de un análisis del contenido del documento publicado [CONACYT, 2001], en función de la consistencia de sus objetivos y estrategias con la realidad del país y los principios conceptuales que guían la constitución de sistemas de innovación.²

El enfoque sistémico del PECYT

El PECYT no adopta el concepto de Sistema Nacional de Innovación y da lugar más bien al de Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Esto no es una simple diferencia de nombre, sino que refleja la intención del gobierno mexicano de seguir privilegiando un esquema de apoyo a la oferta de conocimientos científicos y tecnológicos, sin encarar prioritariamente el desarrollo de mecanismos efectivos para su difusión. De hecho, el concepto de SNI que se expresa en el PECYT es sumamente extraño: “Es común utilizar también la denominación de innovación al gasto adicional a la IDE (investigación y desarrollo experimental) que se realiza en actividades científicas y tecnológicas, las cuales no son o no califican como IDE, pero que son fundamentales para mejorar la competitividad de las empresas. Al conjunto de estas actividades

² Una versión preliminar de este artículo fue presentada para su discusión dentro de la mesa sobre el Sistema Nacional de Innovación organizada por la Facultad de Economía de la UNAM el 7 de marzo de 2002.

(IDE + innovación) se le denomina Sistema Nacional de Innovación” [CONACYT, 2001; 34]. Como puede observarse, la idea no se refiere a una estructura institucional coherente, sino a una eventual sucesión de actividades que tiene su base en la I&D. Esto no es más que el reflejo del apego de los diseñadores del PECYT al modelo lineal de la innovación que asume que lo prioritario es reforzar las capacidades de investigación pues, existiendo una oferta abundante de conocimientos científicos y tecnológicos, las aplicaciones serán desarrolladas por las empresas gracias a su vinculación con los centros generadores.

De esta forma, después de reconocer la desarticulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (integrado según el PECYT por diversas instituciones y entidades de los sectores público, privado, social y externo, además de las comisiones respectivas de las Cámaras de Diputados y Senadores y los gobiernos estatales y municipales), con el objeto de alimentar el objetivo rector de contar con una política de Estado en ciencia y tecnología, el PECYT plantea la estrategia de estructurarlo mediante las siguientes líneas de acción:

- Actualizar la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica.
- Instalar el Consejo General de Ciencia y Tecnología, encabezado por el Presidente de la República.
- Simplificar la normativa de operación de las instituciones públicas científico-tecnológicas, de manera que permita incorporar tecnologías de valor nacional agregado.
- Modificar la composición del gasto mediante el estímulo a una mayor par-

ticipación del sector privado.

- Institucionalizar la ciencia y la tecnología en las Secretarías de Estado y entidades del Gobierno federal.
- Fortalecer el Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica.
- Establecer los acuerdos necesarios para la articulación y operación orgánica entre los distintos componentes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Como puede observarse, al contrario de lo que se establece en el concepto de SNI, aquí la empresa no asume el papel de actor principal, pues las entidades del sector público y los mecanismos legales que regulan a las entidades y actividades de ciencia y tecnología son las que tienen preponderancia. No se está buscando la innovación en el sector productivo, sino reforzar una estructura basada en la oferta desde el sector científico.

Además, llama poderosamente la atención que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se haya concebido como un ente aislado de otros elementos de la política de Estado que pueden ser promotores o condicionantes de su desempeño. Por ello, no hay referencia suficiente a cómo se inserta el PECYT en el marco de la política económica ni a instrumentos implícitos de política científica y tecnológica. De hecho, el PECYT parte de suponer que la tasa media anual promedio de crecimiento del PIB será del 5 por ciento, para trazar su ambicioso objetivo de que se alcance la meta de invertir el 1 por ciento del PIB en IDE para el año 2006, lo cual representa una tasa de crecimiento anual en dicha inversión del 22 por ciento, correspondiendo al sector privado

un crecimiento de su contribución a tal esfuerzo a una tasa anual del 33 por ciento. Pero el PECYT no se preocupa por analizar con mayor detalle los aspectos de la política económica y las estrategias sectoriales que pudieran ser funcionales para el logro de los objetivos de ciencia y tecnología. Por tal razón, hay que reconocer, muy a nuestro pesar, que los objetivos cuantitativos del PECYT son muy vulnerables, ante la necia realidad de que la economía del país no muestra signos de recuperación, después de un año de tasa negativa de crecimiento. Pocos pueden creer que los años venideros serán de crecimiento a tasas superiores al 7 por ciento, lo cual sería la única posibilidad de que se cumplan los supuestos económicos del Programa.³

El nuevo modelo de producción de conocimiento y el PECYT

Gibbons *et al.* [1994] hicieron una contribución importante para explicar los cambios en el modo de producción de conocimiento en la sociedad contemporánea. Estos autores han propuesto un modelo (el llamado Modo 2) que resulta de la evolución del tradicional modelo lineal (el Modo 1). Este último modelo es el tradicional y se caracteriza por partir de la idea de que la generación de conocimiento se basa en capacidades de investigación científica que tienen como actor principal al laboratorio

³ De hecho, el 2002 ha comenzado con recortes al presupuesto público, principalmente porque las expectativas de captación fiscal del gobierno no están siendo satisfechas. Tampoco se percibe que las empresas hayan iniciado inversiones importantes en IDE que las pusiera en la ruta que conduce a cumplir las metas establecidas por el PECYT.

de I&D especializado en disciplinas específicas, cuyas contribuciones son evaluadas en el contexto de la originalidad y el mérito científico calificado por los pares.

En contraste, el Modo 2 se refiere a un sistema socialmente distribuido de producción de conocimiento en el que la creatividad es concebida como un fenómeno de grupo y las contribuciones individuales son observadas en el contexto de un proceso complejo cuyo control de calidad se da en función de intereses sociales diversos dentro del marco de la utilidad de sus aplicaciones. “Así como en el Modo 1 el conocimiento era acumulado a través de la profesionalización y especialización institucionalizadas en universidades, en el Modo 2 la acumulación se da a través de la configuración repetida de recursos humanos en formas de organización flexibles y esencialmente interinstitucionales” [Gibbons *et al.*, 1994].

La tabla 1 muestra las características de ambos modos de producción de conocimiento.

El PECYT propone una tibia evolución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología hacia el Modo 2, sobre todo al afirmar que se dará apoyo preferencial a los proyectos orientados a la solución de problemas de la población y a la elevación de la competitividad del sector productivo y que generen consorcios de investigación entre empresas, centros de investigación e instituciones de educación superior. Sin embargo, no se ha reconocido plenamente que la generación y explotación de conocimiento en el Modo 2 requiere una organización diferente que fomente la participación. Dicha organización necesita un nuevo enfoque de política para la integración de las estrategias de educación, ciencia y tecnología y competencia

económica, mediante una política integral de innovación.

La gran apuesta del gobierno mexicano es que, como lo afirma Jaime Parada⁴ en su

⁴ Director General del CONACYT y responsable de la elaboración del PECYT.

mensaje de lanzamiento del PECYT, “esta vez, en el periodo 2001-2006, sí haremos, todos, el esfuerzo que coloque a nuestro país en la ruta del desarrollo científico y tecnológico...”. Para tal efecto, se pretende, mediante incentivos fiscales, inducir al sector privado a que aumente sustantivamente su

TABLA 1.
CARACTERÍSTICAS DE LOS MODOS 1 Y 2 DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO.

Atributo	Modo 1	Modo 2
Participación	Disciplinaria	Transdisciplinaria — Marco evolutivo hacia la solución de problemas — Componentes empíricos y teóricos — Dinámico
Comunicación	Canales institucionales Revistas especializadas y conferencias científicas	A través de redes complejas Canales formales e informales Requisitos de confidencialidad para información estratégica
Organización	Alrededor de disciplinas y un líder científico	Heterogénea Sistema socialmente distribuido Múltiples sitios donde se genera el conocimiento Interconectividad entre esos sitios Determinada por un contexto socioeconómico.
Evaluación	Por la comunidad científica Revisión de pares.	En el contexto de la utilidad y aplicación del conocimiento, sin abandonar la calidad y mérito académicos
Control de calidad	Indicadores científicos tradicionales Juicio de pares	Interés intelectual Efectividad económica Aceptación social Competitividad Contabilidad social

participación en actividades de IDE. Sin embargo, no existe evidencia de que dichos instrumentos vayan a ser efectivos, sobre todo a la luz de la experiencia reciente en la que, por la enorme complejidad asociada a hacerse acreedor de los estímulos, muy pocas empresas los solicitaron. Más aún, no se observa en el PECYT la idea de adoptar instrumentos de mercado más efectivos para fomentar la innovación. El análisis de la viabilidad de que las empresas se involucren en el gasto en IDE parte de bases sumamente optimistas, tomando en cuenta que la mayoría de las empresas están enfrentando graves problemas para mantener sus productos en un mercado caracterizado por la competencia de mercancías importadas de precio muy bajo, fundamentalmente debido a un tipo de cambio inadecuado y a la falta de mecanismos de vigilancia de la calidad de dichas mercancías. No parece entonces realista que las empresas vayan a reaccionar favorablemente a instrumentos que buscan exclusivamente promover la IDE, sin atender a la conformación de espacios de mercado.

Lo anterior se hace patente al observar que las líneas de acción que derivan de las estrategias del PECYT, referidas a promover una orientación de la investigación y de la capacitación de recursos humanos que aborde las necesidades tanto de otras disciplinas como de los sectores social y productivo, quedan cortas en definir cómo se llevarán a cabo.

Además, hay una gran generalidad en la expresión de varias de las estrategias y líneas de acción. Por ejemplo, al plantearse la estrategia de estructurar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, se habla de establecer los “acuerdos necesarios para su

articulación y operación”, sin señalarse qué tipo de acuerdos pueden realizarse. Podría pensarse que esto es algo que puede trabajarse posteriormente, pero debe tomarse en cuenta que las metas son ambiciosas en extremo y el tiempo con el que se cuenta para diseñar, negociar y poner en práctica tales acuerdos es muy corto.

En cuanto a la estrategia 3 de “impulsar las áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país, una observación que salta a la vista es que, nuevamente, hay una separación de criterios empresariales, financieros y de mercado al plantearse que “las áreas tecnológicas estratégicas se deben definir tomando en cuenta la realidad física, biológica y social del país”. No puede impulsarse la competitividad empresarial si el concepto de lo estratégico incluye exclusivamente estos criterios.

En el capítulo IV del PECYT, se presentan los programas sectoriales y las áreas estratégicas del conocimiento. Respecto a aquéllos, que persiguen mayor eficiencia en el ejercicio de los recursos públicos destinados a ciencia y tecnología, lo cual representa un acierto, es discutible, sin embargo, el que se apeguen a la antigua costumbre de definirlos en función de la división del gobierno. En otras palabras, los sectores utilizados como base para la definición de los programas son las áreas de competencia de las diferentes secretarías. Es bien sabido que, desde la perspectiva tecnológica y productiva, tal división no tiene coherencia interna. No es casualidad entonces que el grado de claridad y detalle en los programas sectoriales de sectores bien definidos como energía, agropecuario, medio ambiente, educación y salud, sea mucho mayor que el “comunicaciones y transportes”, “economía”, “de-

sarrollo social”, “relaciones exteriores” y “gobernación”. La revisión de las líneas prioritarias lleva a la conclusión de que dichas prioridades han sido definidas más bien a partir de las percepciones independientes de las diferentes secretarías de Estado, de acuerdo con sus agendas administrativas y no en función de sus necesidades de conocimiento, información y capital intelectual. Este problema, por otro lado, se une a que los programas lucen desvinculados entre sí, lo cual inhibe la posibilidad de lograr sinergias a partir del desarrollo de conocimientos y tecnologías genéricas que pueden beneficiar a varios sectores a la vez.

La estrategia de descentralización de las actividades científicas y tecnológicas es digna de aplauso, pero en sus líneas de acción despierta interrogantes. ¿Porqué se busca que los Sistemas de Investigación Regional evolucionen a Sistemas Regionales de Innovación? ¿Porqué esta línea de acción no se plantea para todo el Sistema nacional de Ciencia y Tecnología? ¿Porqué se plantea solamente en el plano regional el que se apoyen acciones orientadas a “resolver problemas o aprovechar oportunidades productivas locales para el desarrollo social y económico de comunidades marginadas...”? ¿Cómo se va a inducir que se generen innovaciones para tan noble objetivo? ¿Tendrá suficiente mérito académico para los investigadores nacionales atender a problemas regionales de comunidades marginadas? ¿Habrán formas especiales de estímulo a tales contribuciones? Tiene que responderse a estas interrogantes para poder avanzar hacia un sistema de evaluación de la calidad de la investigación compatible con el Modo 2.

La estrategia 5, orientada a acrecentar la

cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana, hace planteamientos muy convencionales, pues parte de la idea de que es un problema de divulgación científica y tecnológica, lo cual, desafortunadamente, vuelve a identificarse con el modelo ofertista: a mayor oferta de información, mayor cultura, lo cual es signo de una visión incompleta de un problema muy complejo que requiere acciones en múltiples frentes.

En general el tono de estrategias y líneas de acción refleja más un conjunto de buenos deseos que ideas claras sobre su implantación.

Los componentes del Sistema Nacional de Innovación

Dado que el concepto de SNI involucra nuevas formas de comportamiento organizacional y la interactividad a lo largo de ciertos patrones y estructura, ha sido sumamente adoptado por las agencias más importantes de política científica y tecnológica en el mundo, destacando la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [Davis, 1998].

Como se ha mencionado antes, el SNI establece mecanismos para un sistema colectivo de creación, uso y difusión del conocimiento, en el cual las instituciones interactúan dentro de un entorno caracterizado por valores, normas y marcos legales específicos. En cuanto a dichos marcos legales, el PECYT se limita a hacer una apuesta a que se autorice una nueva estructura y mandato para el CONACYT, a través de la adecuación de su Ley Orgánica, y a que la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica operen. No se contempla la posibilidad de obtener sinergias con otros

instrumentos legales y regulatorios ni tampoco que puede haber limitaciones legales que se opongan a acciones concretas derivadas del PECYT. De hecho, la única mención a normas y reglamentos en el esquema para la conformación del Sistema nacional de Ciencia y Tecnología se refiere a “aspectos normativos relativos a las entidades y actividades de ciencia y tecnología”, sin contemplar los del entorno.

De acuerdo con la perspectiva de Lundvall [1988], el SNI no se diseña exclusivamente para producir y acumular conocimientos científicos y tecnológicos, sino también para ayudar a las empresas a asimilar, usar, adaptar, modificar o aún crear tecnología para, finalmente desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta a ambientes y mercados cambiantes [Lim, 2000]. El PECYT deja fuera de su ámbito gran cantidad de actividades innovadoras propias de las empresas, pues se concentra en incrementar los gastos en IDE, promover una gestión tecnológica que asume que las empresas son creadoras de su propia tecnología y la incorporación de personal de alto nivel científico y tecnológico en la empresa. ¿Es eso lo que las empresas mexicanas necesitan? ¿Corresponde esta visión a la forma de innovación de las empresas mexicanas, incluyendo los grandes conglomerados?

La respuesta a estas preguntas, según investigaciones recientes que hemos realizado [Simesen, 2001; Castañón y Solleiro, 2002; Senado de la República, 1998] es que las empresas mexicanas innovan adquiriendo y adaptando tecnología, estableciendo formas diversas de colaboración con otras empresas, sin que necesariamente pasen por la realización de proyectos de I&D, e inte-

grándose a cadenas productivas complejas siguiendo estímulos de mercado. Por ello, con excepción de un número reducido de empresas, no se puede esperar que los instrumentos planteados por el PECYT vayan a tener la efectividad requerida para movilizar un sistema de innovación que tenga como eje la empresa y como objetivo la aplicación competitiva del conocimiento.

Es notable que el PECYT, en su propuesta de conformación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, cuando presenta las instituciones del llamado “sector externo” haya omitido a las empresas extranjeras. Esto, por un lado, desconoce el papel que tiene la transferencia de tecnología de firmas extranjeras hacia sus filiales, proveedores y clientes ubicados en el país en la formación de capacidades tecnológicas locales y, por el otro, el grado de control que empresas extranjeras tienen sobre las posibilidades de innovación local, gracias a sus títulos de propiedad intelectual.⁵

Ante estas deficiencias conceptuales, es menester insistir en que la puesta en operación de la noción de SNI requeriría políticas activas e instrumentos que fomenten el flujo de financiamiento, información, ciencia, tecnología y recursos humanos, sobre una base de articulación de las políticas económica, industrial, financiera, educativa, agropecuaria y ambiental alrededor de objetivos comunes de innovación y competitividad [Niosi, *et al.*, 1993] que están ausentes en la

⁵ En la década de los noventa, el grado de dependencia tecnológica de México, medido por la relación entre el número de solicitudes de patentes de extranjeros en México entre el número de solicitudes de patente de mexicanos, aumentó casi cuatro veces [CONACYT, 2000].

estrategia planteada por el gobierno mexicano. La única forma viable de superar estos problemas es lograr una coordinación de políticas, más allá de la idea de impulsar programas sectoriales de investigación, la cual es un acierto, pero que se limita a poner un marco para proyectos de investigación, pero no para mecanismos eficaces de impulso a la innovación.

Requerimientos de un nuevo enfoque de política de innovación

Aún cuando la participación del sector privado en actividades científicas y tecnológicas es mayoritaria en los países industrializados, el papel de los gobiernos en la estructuración de un ambiente favorable a la innovación es más importante que nunca. Pero los retos para la definición de dicha política van más allá del impulso a la IDE [Ratchford, 1997]:

Uno de los retos se refiere a la generación de reglas del juego para la investigación e innovación industriales que sean justas, transparentes y coherentes. Esto involucra contar con normas, subsidios para I&D y requisitos técnicos para el comercio internacional consistentes con las prácticas de otros países y las reglas de la OMC. Como puede observarse, el reto es utilizar medidas de política que se ubican en la intersección de la estrategia comercial y la tecnológica. El PECYT, como se ha comentado, deja de lado la integración con una estrategia comercial, lo cual representa una reiteración con respecto a planes anteriores de ciencia y tecnología. Sigue, entonces, sin aceptarse el papel del mercado como principal orientador de las inversiones en desarrollo tecnológico.

Siguiendo a Ávalos, es tiempo ya de abandonar las siguientes premisas de la política científica y tecnológica

- El modelo lineal de la innovación.
- El concepto de sector científico y tecnológico como ente independiente de otros actores sociales de la innovación que suelen asumir papeles más importantes.
- La separación tajante entre la oferta y el mercado de tecnologías.

La definición de políticas industriales explícitas afecta el entorno para la innovación y, por lo tanto, representa otro reto de articulación. La política fiscal, el acceso real al crédito y al capital de riesgo, las regulaciones ambientales, las medidas para atraer a inversiones extranjeras y los programas de promoción del desarrollo de sectores específicos son asuntos de política que son abordados apenas de manera superficial por el PECYT y esto despierta dudas sobre su consideración como elementos clave para la conformación de un clima para la innovación.

Malasia es un buen ejemplo de la adopción de un modelo evolutivo de políticas de innovación [Solleiro, 2001], cuando se tienen objetivos productivos claros. En los 60s, como en el caso de México, la IDE se realizaba principalmente en institutos públicos de investigación. El Instituto de Normas e Investigación Industrial de Malasia se orientó a mejorar la utilización de recursos locales y mejorar las aplicaciones de tecnologías existentes y probadas. Posteriormente, el Plan Maestro Industrial, diseñado con la participación del sector privado, fue lanzado en 1986, habiendo identificado 12 áreas prioritarias para desarrollo industrial sectorial. Más tarde, en 1990, se

lanzó un Plan de Acción Nacional de Desarrollo Industrial, dando continuidad y seguimiento al Plan Maestro en cuanto a la importación de tecnología y su asimilación por las empresas, así como a la identificación de sectores prioritarios para IDE. Paralelamente, se instituyó un programa amplio de desarrollo de recursos humanos, con el fin de generar una fuente confiable de personal técnico calificado [Chin Lye Ha, 1996]. De 1990 a 1995, se realizaron muchos proyectos de I&D, particularmente en áreas como microelectrónica, tecnologías de la información, automatización, tecnología nuclear y ciencia de materiales. Se logró un progreso significativo en el involucramiento del sector privado en actividades de I&D, pues su contribución pasó de menos de 20 por ciento a 45 por ciento en ese periodo.

En el PECYT no se contempla un desarrollo orientado a objetivos industriales como el mencionado. Sí se aborda con detalle la estrategia de formación de capital humano, lo cual es un acierto, aunque el PECYT se queda corto en responder interrogantes asociadas a cómo se logrará que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autorice las plazas de los miles de investigadores adicionales que se formarán. Además, parece que,

para cumplir con la meta de pasar de 320 mil posgraduados a 800 mil en menos de cinco años, tendrían que estarse instrumentando agresivos programas de fomento y contratación de egresados. Nuevamente, no parece que los objetivos y estrategias tengan aterrizaje en la realidad para ser viables.

La política y sus instrumentos.

La revisión de mejores prácticas.

Hemos mencionado que el PECYT adolece de un conjunto coherente de instrumentos de política para impulsar el sistema de innovación. La OCDE [1999] ha hecho un estudio de tales políticas en los países miembros, a partir del cual se define un esquema de mejores prácticas, ilustrado con ejemplos exitosos. No se trata de copiar modelos, pero sí de tomar fuentes de inspiración. De hecho el PECYT presenta en su Anexo III una breve reseña de los Programas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil, Canadá, Corea, España y Estados Unidos, aunque esta revisión no fue utilizada para el diseño de instrumentos. Por ello, como recomendación final, se incluye aquí una tabla con los principales tipos de instrumentos y los ejemplos propuestos por la OCDE.

TABLA 2. (1/2)
EL ESQUEMA DE MEJORES PRÁCTICAS DE LA OCDE (ADAPTADO DE OECD, 1999)

Tema	Objetivo de política	Instrumentos	Ejemplo de país
Asegurar las condiciones de un marco de política adecuado	Desarrollo de recursos humanos en CyT Cerrar las brechas de mercado en el financiamiento de la innovación	Reformas a la educación post-secundaria. Aumento de apoyo gubernamental y de sector privado a la educación profesional. Establecimiento de un marco legal para el capital de riesgo	Austria –Promoción de estudios en Fachhochschulen. Programa de asociaciones Público/privadas de Finlandia. Hungary- Venture capital act
Construcción de una cultura de innovación	Reducir la asimetría en la información. Difundir las mejores prácticas en gestión de la innovación. Promoción de empresas innovadoras	Redes de información de negocios en internet. Financiamiento de un mayor uso de herramientas de diagnóstico y benchmarking. Public investment in venture capital	Iniciativa Canada-Strategis. Bunt programme de Noruega Esquema de vigilancia tecnológica de España{ USA- SBIC programme, Estados Unidos Red de incubadoras de Brasil
Mejora de la difusión de tecnologías	Mejorar la capacidad de asimilación de las empresas. Mejorar la vinculación de PYMEs con la investigación pública.	Co-financiamiento de consultores para mejorar las capacidades organizacionales de empresas. Cofinanciamiento de adquisición de tecnologías mediante asociaciones sector privado/sector público	Noruega-Bunt programme. España- Centros CDTI y Red OTRIS. Chile- FONDEF
Promoción de redes y conglomerados productivos	Estimular la formación de conglomerados (clusters) innovadores Asegurar una mejor vinculación entre la infraestructura de C y T y las necesidades industriales	Políticas de enlace y poder de compra del estado. Competencia entre regiones por fondos para iniciativas para crear clusters. Cofinanciamiento de centros de excelencia para facilitar la interacción universidad-industria. Construcción de redes entre centros públicos de investigación y empresas.	Holanda-Políticas de Clustering. Alemania: iniciativa Bioregio. Suecia- programa de centros de competencia NUTEK. Alemania- Modelo de cooperación Baden-Württemberg Francia- Réseaux Nationaux de la Recherche.

TABLA 2. (2/2)
EL ESQUEMA DE MEJORES PRÁCTICAS DE LA OCDE (ADAPTADO DE OECD, 1999)

Tema	Objetivo de política	Instrumentos	Ejemplo de país
Crecimiento de apoyo compartido a la I&D	Mantener las oportunidades tecnológicas en el largo plazo Incrementar la rentabilidad social de la investigación pública	Aumento de la inversión pública en investigación básica. Aumento al apoyo público para I&D. Asociaciones entre sectores público y privado. Previsión y prospective tecnológica para la determinación de prioridades. Reforma regulatoria para la interfaz universidad-industria.	Japón, Corea. Finlandia. Australia Programa CRC. Austria La Sociedad y Laboratorios CD. Nueva Zelanda. Japan.
Respuesta a la globalización	Incrementar los vínculos entre empresas locales y extranjeras. Incrementar el atractivo del país para la localización de actividades basadas en conocimiento.	Construcción de redes de empresas locales competitivas. Construcción de clusters innovadores Mejora sistemática de la infraestructura de CyT.	Irlanda- Programa Nacional de Vinculación.
Mejora de la elaboración de políticas	Mejorar la coordinación de políticas Mejorar los sistemas de evaluación de políticas	Elevar la función de coordinación a los máximos niveles Hacer obligatoria la evaluación Desarrollo de nuevas metodologías.	Corea- Consejo de Ciencia y Tecnología Reino Unido – El Modelo ROAME-F Métodos de consulta y participación de Suiza

REFERENCIAS.

- Andersen, E.S. and Lundvall, B. (1988), «Small National Systems of Innovation» in Small Countries facing the Technological Revolution, Pinter Publishers, London
- Ávalos, I. (2002), “La sociedad del conocimiento y los sistemas nacionales de innovación: algunos apuntes sobre la realidad latinoamericana y venezolana”, ponencia presentada en el Taller Centroamericano de Gestión de la Ciencia y Tecnología, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Antigua, Guatemala, marzo 11-14
- Castañón, R. y Solleiro, J.L. “Evaluación de la competitividad de empresas de alimentos pequeñas y medianas en la ciudad de México”, por publicarse en las memorias del XXII Simposio De Gestao da Inovacao, Salvador, Brasil
- Chin Lye ha (1996), «Malaysia’s experience in technology-based enterprise development», in UNCTAD, «Exchanging experiences of technology partnerships. The Helsinki Meeting of Experts», United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva., pp. 37-45
- CONACYT (2000), “Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999”, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México
- CONACYT (2001), “Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006”, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, www.conacyt.mx
- Davis, C. (1998), «Competitiveness, Sustainability and the North American Regional System of Innovation», in Anderson et al., eds., Innovation Systems in a Global Context. The North American Experience, McGill-Queen’s University Press, Montreal
- Feneuille, S. (1997), « Science and technology in French industry: research and innovation», Technology in Society, Vol. 19, Nos. 3/4, 369-383
- Hull, R. Et al. (2000), «Knowledge management practices for innovation: and audit tool for improvement», Int. J. Technology Management, Vol. 20, Nos. 5/6/7/8, 633-656
- Lim, Y. (2000), «Development of the public sector in the Korean innovation system», Int. J. Technology Management, Vol. 20, Nos. 5/6/7/8, 684-701
- Lundvall, B. (1992), «National Systems of Innovation», Pinter Publishers, London
- Metcalf, S. (1995), «The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives», in P. Stoneman, ed., Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change, pp. 409-512, Blackwell, London
- Niosi, J. et al. (1993), «National Systems of Innovation: In search of a workable concept», Technology in Society 15, 2; 207-227
- OECD (1999), «Managing National Innovation Systems», Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris
- Ratchford, J.T. (1997), «Science and Technology in government and industry: whence and whither?», Technology in Society Vol. 19, Nos 3/4, 211-236
- Senado de la República (1998), “Talleres de promoción de la micro, pequeña y mediana industria”, H. Cámara de Senadores, México
- Simesen, C. (2001), “Los grupos empresariales tipo conglomerado en México”, tesis de maestría, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México