

# Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo

De México

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor de la publicación

Espacios privados y públicos de IDE alineados a los sectores promotores

La Paz, B.C.S., a 08 de noviembre de 2009



## Subcomité de Recursos Humanos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico

### Problemática

El SubComité de Recursos Humanos del FCCyT está constituido por Dr. Eduardo Carrillo Hoyo (FCCyT), M en C. Miguel O. Chávez Lomeli (CCYET), Lic. Raúl Covarrubias Tirado (CANACINTRA), Dr. Alberto Equihua Zamora (COPARMEX), Ing. José Manuel Flores Hernández (Integrated Energy Systems), Dr. Carlos García Castro (INIFAP), Dr. Héctor Nolasco Soria (CIBNOR), Dra. M. Teresa Rojas Rubiela (CIESAS), Lic. Alicia Ruiz Lara (CANACINTRA), Dr. Fernando Salmerón Castro (CIESAS), Dr. David N. Velázquez Martínez (UNAM), Sr. Juan Pablo Vilar Arvizu (CANACINTRA).



Los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se localizan generalmente en las instituciones de educación superior (IES), principalmente universidades públicas e institutos tecnológicos, en los centros de investigación (CI) públicos y privados y éstos conforman parte de la infraestructura física (espacios, equipos, instalaciones, etc.) que junto con la infraestructura humana constituyen la oferta científica y tecnológica del país.

En el caso de los CI públicos, éstos tienen una cobertura limitada, están concentrados en las regiones Centro y Centro Occidente, sólo se ubican en 14 de los 32 estados y su impacto es limitado respecto de las áreas de conocimiento y sectores atendidos (FCCyT, 2006). Al tomar en cuenta el número de investigadores miembros del SNI por estado de la República, como un indicador adicional de la desigual cobertura de la oferta científica y tecnológica, encontramos, por poner un ejemplo, que el Distrito Federal tiene 380 veces más investigadores nacionales que Nayarit! (Informe General del estado de la Ciencia y la Tecnología 2006. México, CONACYT). Esta misma concentración ocurre respecto de los posgrados denominados de "alto nivel", donde cerca de 50% se ubican en el DF, mientras 13 estados del país no cuentan con posgrados de esta categoría (Federalización de la Ciencia y la Tecnología en México, OCTI, REDNACECYT 2007). Es obvio que la concentración de espacios de investigación en el centro del país y la desigual cobertura en el resto del territorio han tenido un impacto negativo en el desarrollo regional del país.

La infraestructura científica y tecnológica del país se encuentra concentrada principalmente en las instalaciones de las instituciones de educación superior (UNAM, IPN, CINVESTAV, universidades autónomas, etc.), en el sistema SEP-CONACYT, en los centros de investigación especializados (Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto de Investigaciones Eléctricas, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), y en los sectores Salud, Agropecuario, Transportes, Medio Ambiente., etc. Cabe señalar que la infraestructura para la educación científica en la educación básica, media y superior juega un papel determinante en la educación de las nuevas generaciones de investigadores (CONACYT, 2006).

**Crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica.** Históricamente, en México la infraestructura científica ha tenido un desarrollo limitado. Además ésta se ha desarrollado en las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal (DAFP) y en las universidades públicas y autónomas, muy poca en las universidades privadas y en las empresas.

Si consideramos el número de investigadores por cada mil habitantes de población económicamente activa (PEA), México en 2003 tenía un indicador de 0.8, mientras que Chile tuvo 1.2, Argentina 1.8, España 5.6, Corea 6.8, Alemania 6.9, Estados Unidos 9.7, Japón 10.4 y Suecia 11.0; en 2005 este indicador para México sigue siendo muy bajo (0.9) (Diagnóstico de la Política Científica, Tecnológica y de Fomento a la Innovación en México 2000-2006. México, FCCyT). Lo anterior sólo confirma que, aunque tengamos investigadores altamente calificados en algunas áreas, sin duda el número que tenemos es extremadamente bajo. En virtud de que la inversión en ciencia y tecnología en México ha tenido un rezago histórico, estos indicadores comparativos y otros más se han precipitado a final del pasado sexenio (CONACYT, 2006).

Por otro lado la población de investigadores del país (CONACYT, 2006) se está envejeciendo. Tomando como ejemplo la edad promedio de los miembros del SNI se encuentra que los candidatos tienen una edad promedio de 39 años los nivel 1 de 53, nivel 2 de 57 y los nivel 3 de 64 años. Esto indica que no ha habido una incorporación a las IES y CI de nuevos investigadores egresados de nuestros posgrados o por medio de la repatriación de los estudiantes egresados de programas de posgrado en el extranjero, debido principalmente a una política de no autorización de nuevas plazas y ajena al ritmo requerido para el sector ciencia y tecnología.

**Indicadores de innovación.** El registro de patentes en México es muy bajo respecto de los países emergentes y es insignificante respecto de los países desarrollados, por lo tanto, la capacidad de innovación del sector científico y tecnológico de México ha sido de escaso rendimiento en este rubro, teniendo incluso un crecimiento negativo en los últimos años. De las 8098 patentes registradas en México en 2005, sólo en 131 los titulares son mexicanos, más de 50% de los registros corresponden a ciudadanos de Estados Unidos (CONACYT, 2006). En la actualidad esto no ha cambiado y confirma que carecemos de una política científica que estimule la innovación, y por lo tanto, se carece de una política de desarrollo de la productividad basada en el conocimiento.

Los indicadores de desempeño del sector científico históricamente no han incluido la vinculación de los investigadores con el sector productivo y social. Las evaluaciones del SNI sólo se basan en la producción de artículos científicos, del ridículo factor de impacto (que considera el número de lectores y no el impacto del artículo en la solución de un problema), de la formación de recursos humanos y de los recursos económicos generados a través de proyectos sin que éstos tengan que ver necesariamente con las áreas prioritarias para el desarrollo estatal, regional o nacional.

**Inversión en ciencia y tecnología.** En los últimos 35 años la inversión en CyT no ha superado 0.35% del PIB, incluyendo el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCYT) o el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), cuando países emergentes (donde debiera estar México) como Brasil invirtieron 1% del PIB, Corea 2.91% (2003), Vietnam 2% (2005), y en países desarrollados de la OCDE (¡donde sí está México!) como Estados Unidos se invirtió 2.68% del PIB

En contraste, en México, en el sexenio anterior, el crecimiento de la inversión en ciencia y tecnología fue negativo (FCCyT 2006). Esto desataca el principal acuerdo alcanzado en 2004 por la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT) de la Organización de Estados Americanos (OEA), para que los países de la región incorporen a la ciencia y a la tecnología como mecanismo motor de su estrategia de desarrollo económico, invirtiendo al menos 1% de PIB (REDNACECYT-FCCyT, 2005).

Como consecuencia de lo anterior, la competitividad de México cayó de la posición 33 (2000) a la posición 56 para el año 2005. Afortunadamente, para 2006 logró México subir tres escaños en el ranking internacional ocupando la nada honrosa posición 53, cuando Chile, nuestro compañero del sur, tiene la posición 24 (World Competitiveness Scoreboard 2006).

**Participación del sector privado en la infraestructura científica y tecnológica.** Además, los investigadores y, por lo tanto, los grupos de investigación y los espacios de investigación científica y desarrollo tecnológico se ubican en las DAFP y en las universidades públicas, contrario a lo que ocurre en países desarrollados (IMD, 2006). Para el año 2000 en México sólo 19% de los investigadores se encontraban trabajando en el sector privado; en contraste, en España correspondía 26.3%, en Canadá 56.3%, en Corea 68.3% y en Estados Unidos 80.7%. Lo anterior nos indica que efectivamente requerimos de generar más espacios de investigación en las IES y CI públicos que incorporen a nuevos investigadores, que se promueva la formación de redes y grupos de investigación interinstitucional, a través de dar las condiciones laborales y de estímulo para favorecer la movilidad de los investigadores. Sin embargo, es evidente que el rezago es abismal en la generación de espacios de investigación e incorporación de investigadores en el sector productivo.

En 2004, el GIDE en México sólo fue financiado 35.4% por el sector industrial, mientras que en España el financiamiento fue de 48%, en Estados Unidos de 63.7% y en Japón de 74.8% (CONACYT, 2006).

El incentivo fiscal a las empresas que invierten en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) es uno de los mecanismos por los que se impulsa la inversión del sector productivo en IDE. Orientado a incrementar la inversión del sector productivo en sus capacidades de investigación y desarrollo, este programa fue una de las primeras acciones realizadas por el Gobierno Federal.

El programa promueve uno de los factores considerados determinantes en la competitividad de las empresas: la inversión en el desarrollo de nuevos productos, materiales y procesos; es decir, lo que también se conoce como Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). El programa otorga un incentivo fiscal de 30% de la inversión anual realizada por las empresas en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Para 2005 se destinaron 3 mil millones de pesos, donde participaron 613 empresas (principalmente MIPYMES, 67%); para 2005 hubo un incremento a 4 mil millones (CONACYT, 2006). Estos montos y número de empresas beneficiarias corresponden a una cobertura e impacto limitado considerando el universo de empresas del país, particularmente MIPYMES. De acuerdo con la Secretaría de Economía de México, el total de MIPYMES supera las 500 mil empresas, las cuales representan 97% del total de las empresas en el territorio nacional. Por su gran volumen, es indudable la importancia de las MIPYMES en la innovación y su rol en el enfrentamiento de los retos de la

competitividad de cada país, dado que estas organizaciones cubren un alto porcentaje del empleo. Las MIPYMES en México emplean a 78% de la población económicamente activa, y aportan 68% del PIB. Se estima que las MIPYMES son 4 veces más ineficientes que las grandes empresas. Es aquí donde la inversión privada y el Gobierno podrán encontrar oportunidades de coordinación para avanzar en los campos económicos y tecnológicos.

La empresa mexicana poco cree en el sector científico nacional; hay una paupérrima vinculación entre el sector científico y el sector productivo, lo que nos lleva en general a tener una empresa (particularmente en los niveles micro y pequeña-MIPYME-) con competitividad decreciente y a un sector científico poco pertinente para satisfacer las demandas del sector productivo y social. Básicamente no se conocen, no interactúan, mucho menos se asocian. La demanda y la oferta científica y tecnológica están desvinculadas.

**Política de desarrollo científico y tecnológico.** Por otro lado, las DAFP, principalmente las secretarías de Estado, determinan sus políticas de desarrollo científico y tecnológico de forma centralista, desvinculadas de los sectores productivos y científicos ubicados en los estados y en las regiones donde se da el desarrollo productivo y, por lo tanto, no responden a las necesidades de los sectores, mucho menos a las necesidades de los sectores promotores del desarrollo que ni siquiera han identificado para encontrar las oportunidades a mediano y largo plazos, al no existir una política científica federalista que tome en cuenta las vocaciones estatales y regionales y del mercado mundial y que satisfaga las necesidades de los potenciales y reales sectores promotores que requieren ser definidos y apoyados de forma preferencial.

Además, las políticas de carácter sexenal no permiten dar continuidad, se carece de un programa prospectivo de política científica y tecnológica que permita generar oportunidades de desarrollo para el país (FCCyT, 2006).

El crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de México, necesaria para dar respuesta a las necesidades de los sectores promotores, requiere la creación de nuevos espacios y del fortalecimiento de los ya existentes, lo que implica crecimiento en espacio físico, en el equipamiento e instalaciones y en la incorporación de personal científico calificado (investigadores, técnicos, personal de apoyo). Para lograrlo se requiere una política de Estado que dé orientación al esfuerzo y al financiamiento suficiente, cuyo origen puede ser presupuesto del Gobierno Federal, de los gobiernos estatales y municipales, de la iniciativa privada y de los fondos internacionales.

### Actores responsables de la consulta, coordinación y vinculación

Desde su constitución, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) ha emprendido un esfuerzo sistemático de discusión y formulación de propuestas para sustentar cambios en la política federal de fomento a la generación y uso de conocimiento, gracias a su condición de instancia asesora del Ejecutivo Federal, por mandato de Ley, así como del Congreso de la Unión, del Poder Judicial Federal y de otras instancias públicas y privadas, como consecuencia de acuerdos y convenios de colaboración. Del conjunto de documentos generados, son de particular interés las evaluaciones al sistema científico y tecnológico nacional y las propuestas para un Acuerdo Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (FCCyT, 2006).

De forma paralela, la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT), que ahora aglutina a los 29 consejos estatales constituidos ha promovido el fortalecimiento de los sistemas estatales de Ciencia y Tecnología a fin de favorecer los programas regionales de desarrollo socioeconómico, orientados principalmente por la propia vocación estatal y regional. Se ha iniciado la construcción de la Cartera Nacional de Demandas de Ciencia y Tecnología, de la Cartera de Oferta Científica y Tecnológica de los Estados y el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI). Asimismo, la REDNACECYT ha promovido la creación del Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología (OCTI, 2007).

Otras instancias, como la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología y el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, se mencionan a través del documento como actores importantes para promover el diseño de una política científica y tecnológica federalista, consensuada entre todos los sectores involucrados a fin de dar sentido de pertenencia para llevar a cabo las acciones que respondan a las demandas prioritarias y estratégicas del país e impulsar entre todos, de forma coordinada, el desarrollo nacional que el país requiere.

**Antecedentes de reforma de Ley de Ciencia y Tecnología.** Como antecedente importante de la reforma de Ley de CyT, en los considerandos identificados durante la consulta realizada por el Poder Legislativo para la expedición de la Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en junio de 2002, se incluyó el tema de la regionalización y la descentralización ('federalización' es nuestra propuesta) para tener un avance real en dicha reforma. En estas consideraciones se propuso la creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología para tener una coordinación permanente entre el CONACYT y las entidades federativas, a través de los consejos y organismos estatales, a fin de establecer programas y apoyos específicos de carácter municipal, estatal y regional para el desarrollo (LVIII Legislatura).

En las citadas consideraciones se propone la creación de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, tanto del sector público como del sector privado. Adicionalmente se propone la constitución de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos a fin de apoyar la investigación científica, tecnológica y la formación de recursos humanos especializados a través de becas. También, el establecimiento de mecanismos de coordinación y colaboración entre la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT para generar un posgrado de calidad y la formación y consolidación de grupos académicos de investigación.

Asimismo, es necesario dotar de mayor autonomía a los centros públicos de investigación para regular los aspectos de investigación y de educación superior, y se propone que la Ley de CyT establezca orientaciones para el propósito de la vinculación de la investigación tecnológica con el sector productivo.

### Proyecto

Incrementar el presupuesto federal de ciencia y tecnología a fin de alcanzar las recomendaciones internacionales de al menos 1% de PIB (Artículo 9 Bis de la Ley de CyT).

Crear el Fondo de Federalización de la Ciencia y la Tecnología a fin de destinar recursos para el fortalecimiento de los sistemas estatales y regionales de ciencia y tecnología a través del PEF.

Realizar foros de consulta a fin de definir las vocaciones estatales y con ellas definir las vocaciones regionales y concluir con el establecimiento de los sectores promotores.

Hacer la consulta nacional y federalista con la mayor participación posible de los órganos de ejecución, coordinación y de consulta nacional y estatal.

Incorporar programas de fortalecimiento y creación de espacios de investigación en los fondos institucionales, sectoriales y mixtos para fortalecer las entidades de la Administración Pública Federal (centros públicos de investigación), universidades, institutos tecnológicos y sector privado que trabajen en las áreas estratégicas de los sectores promotores. Buscar en lo posible el financiamiento de fondos internacionales aplicables.

Crear nuevos centros de investigación públicos y privados que den respuesta a las demandas de los sectores promotores.

Facilitar la creación de empresas de base tecnológica y grupos de investigación en las empresas alineadas a los sectores tractores, por medio de los estímulos fiscales

Enriquecer el sistema de evaluación de los investigadores miembros del SNI, a fin de reconocer la vinculación de los investigadores con el sector productivo en la solución de la problemática de este sector.

Incrementar los porcentajes de beneficio por recursos autogenerados y las regalías en los CI que resulten de aplicar o explotar los derechos de propiedad intelectual.

Promover la generación de investigadores y profesionales del alta calidad a través de los posgrados de alto nivel nacionales o del extranjero, que respondan a las necesidades de los sectores promotores, que le de pertinencia al egresado.

Promover la incorporación de nuevos investigadores a las instituciones de educación superior y centros de investigación a través de los fondos institucionales, sectoriales y mixtos.

autorización por la SHCP de nuevas plazas para investigadores para el fortalecimiento o creación de espacios de IDE en áreas estratégicas identificadas para los sectores promotores.

Incorporar al presidente de la CONAGO y al presidente de la REDNACECYT como miembros permanentes de Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, dando un mayor sentido federalista (modificar el Artículo 5 de la Ley de CyT).

Incluir estas acciones como parte del PECiTI y el PND 2007-2012.

Contacto sobre la PCTI: [holasco2008@hotmail.com](mailto:holasco2008@hotmail.com)