

LA ALTERNANCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA: UN FUTURO DISCUTIBLE

JUDITH ZUBIETA GARCÍA
RAFAEL LOYOLA DÍAZ

INTRODUCCIÓN

EL “GOBIERNO DEL CAMBIO” SE PRONUNCIÓ a favor de la ciencia y la tecnología (C+T) mediante dos acciones: la promoción de cambios en el marco legal y la formulación de un Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT). Para el caso, promovió y logró la aprobación de una segunda ley en la materia y la reforma de la Ley Orgánica del Conacyt. Los propósitos de estas dos iniciativas estuvieron focalizados en los puntos siguientes: 1) el fortalecimiento del compromiso público con la investigación científica, 2) la afirmación del papel de las universidades públicas en la generación de conocimiento, 3) el mejoramiento de la normatividad aplicable a los centros públicos de investigación (CPI); 4) la creación de un ramo presupuestal para el sector (el ramo 38) y 5) un cambio en la jerarquía del Conacyt dentro de la administración pública federal.

Pese a ello, en las instituciones federales y en los distintos medios de las comunidades científica, humanística y tecnológica –incluyendo universidades, centros de investigación y organismos públicos dedicados a esas actividades, al igual que entre algunos miembros del sector empresarial– predominó la idea de que se retrocedió en la materia y de que se interrumpieron dinámicas que llevará tiempo reconstruir. También prevaleció la percepción de que se habían echado por la borda años de continuidad con resultados palpables, de que se había descuidado la investigación básica, de cierto menosprecio a las ciencias sociales y las humanidades, y de que se minimizó la importancia de renovar y fortalecer a la comunidad de investigadores. Estos cambios tuvieron como contrapeso la aplicación de programas dirigidos a privilegiar, con resultados discutibles, el desarrollo tecnológico.

A pesar de que el Conacyt dispuso del presupuesto más significativo en toda su historia, un incremento real en el financiamiento público de 143%

entre los años 2000 y 2006, se tomaron decisiones sin que mediaran ejercicios de evaluación rigurosa para fundamentarlas y sin considerar las posibles repercusiones negativas que éstas tendrían. Así, por ejemplo, se registró un descenso abrupto en el financiamiento a proyectos de investigación; se cancelaron prácticamente los programas de retención y repatriación de investigadores y el de cátedras patrimoniales, a la vez que disminuyeron y se enrarecieron los apoyos económicos destinados a los Centros Conacyt, poniendo de manifiesto la ausencia de una política hacia éstos. También se desarticularon los esfuerzos de muchos años para acelerar la descentralización de la investigación científica, sin poner en marcha iniciativas que pudieran compensar su ausencia. Con el interés de fortalecer el desarrollo tecnológico, se rompió la sana tradición de realizar evaluaciones con comités de pares, disminuyendo su capacidad de decisión en beneficio de la discrecionalidad burocrática. Por su parte, el programa de fortalecimiento al posgrado experimentó ajustes que desalentaron la emergencia de nuevos programas, ocasionando que se pusiera en tensión el de becas.¹ La modificación en las prioridades para asignar becas, el descuido de los convenios con agencias extranjeras y la disminución de apoyos para la realización de estudios en el extranjero impactaron la formación de recursos altamente calificados.²

En su lugar se instrumentaron programas erráticos, procedimientos burocráticos con elevada e injustificada complejidad, sistemas de cómputo que retrasaron la gestión de los apoyos y demandaron largas jornadas de actualización por parte de los interesados –la comunidad académica, mayormente– y se instaló cierto grado de incertidumbre sobre la permanencia tanto de programas como de personas.

Al considerar todos los elementos anteriores, es posible afirmar que la autodenominada “administración del cambio” cuestionó el modelo de política científica que se había comenzado a construir en décadas anteriores y lo empezó a sustituir por otro cuyos ejes son aparentemente “la tecnología” –en una concepción oscura y atomizada– y “la ciencia” para ocuparse de la satisfacción de supuestas demandas sociales, mediante el impulso de la investigación aplicada.³

¹ Así, por ejemplo, algunos de los comités establecidos para evaluar propuestas dentro de los fondos sectoriales estuvieron conformados por funcionarios que no necesariamente tenían la formación o la experiencia que se espera de un investigador. En la convocatoria del Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional quedaron excluidos los programas que no contaran con egresados (es decir, de nueva creación).

² Véase Zubieta (2005).

³ Vale la pena insistir en que el Conacyt no realizó diagnóstico alguno. Las prioridades establecidas por las agendas de investigación de los fondos (particularmente los sectoriales y

Otro elemento que evidencia este cambio de modelo fue la agresiva política de estímulos fiscales que la administración del Conacyt puso en marcha, suponiendo que así multiplicaría la participación del sector privado en actividades de investigación y desarrollo (I+D). Más aún, se intentaron crear instituciones públicas que trabajaran exclusivamente con el sector privado, haciendo de la vinculación una de las estrategias prioritarias. Como mostraremos más adelante, los supuestos sobre los cuales descansaban estas iniciativas no se cumplieron.

En el presente trabajo analizaremos los dos ejes sobre los cuales se trazaron los elementos con los que se intentó constituir una política de Estado en ciencia y tecnología, evidenciando con información propia del Conacyt el retroceso que para el país significó el cambio de rumbo, además de señalar que no ha sido posible encontrar elementos que hoy en día esbozen una política con futuro en la materia.

Al cuestionar esta nueva orientación, fundamentaremos que la administración del Conacyt apostó exclusivamente por el desarrollo tecnológico –como estrategia para incentivar la productividad y fortalecer la competitividad–, y por la investigación aplicada, destinada a resolver problemas sociales de muy diversa índole. En efecto, en el saldo final no se observa una mejoría en la transferencia de conocimientos al sector productivo y sí se manifiesta que se afectaron los indicadores relacionados con la investigación en ciencia y humanidades y con la formación de nuevos investigadores.

ANTECEDENTES

Al inicio de la administración del ingeniero Jaime Parada se registraron varias situaciones anómalas: un retraso en el pago del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), señales de que el número de becas disminuiría, la desarticulación de varios comités de evaluación, etc. Además del descontento que estas anomalías generaron entre los investigadores, universidades públicas y centros de investigación, el contenido de la iniciativa de una nueva ley para la ciencia y la tecnología –de factura básicamente tecnológica y de beneficio para las empresas e instituciones privadas– puso de manifiesto las pretensiones de cancelar el SNI, de desatender el padrón de posgrados de excelencia y disminuir el número de becas, lo mismo que la posibilidad de dismantelar el sistema de Centros SEP-Conacyt.

los mixtos) fueron, en el mejor de los casos, dictadas por funcionarios, sin consultar ni a otro tipo de actores sociales ni a la propia comunidad académica del país o de la región.

En este contexto es en el que debe entenderse que, después de algunas negociaciones, la Dirección General del Consejo haya aceptado que se protegiera en una segunda propuesta de ley al SNI y se le dotara de recursos crecientes, y que se mantuviera y expandiera el programa de becas –a cambio de delinear y aplicar programas y financiamiento a nuevas iniciativas dirigidas hacia la tecnología y en beneficio de las empresas de su elección–, desatendiendo las orientaciones de la ley que finalmente fue aprobada por el Congreso, de claro contenido científico.⁴

Estos elementos acompañaron la drástica disminución de fondos para la investigación fundamental, la desatención y desinterés en la renovación y fortalecimiento de la planta de investigadores en el sector público –para lo cual también pesó la expectativa de que los acogería la empresa privada– y los conflictos y desencuentros con las instituciones y organismos de investigación y universidades públicas. En esta dirección influyeron igualmente las complicadas relaciones del Conacyt con diversas secretarías, en particular con las de Hacienda y Educación Pública, situación que dificultó y retrasó el manejo presupuestal, y obstaculizó la gestión de plazas para investigadores en los Centros Conacyt y en otros centros de investigación gubernamentales.

Visto desde otro ángulo, se puede decir que ante una descuidada separación de la SEP en tanto cabeza de sector, la dirección del Conacyt no desplegó ninguna estrategia que supliera el papel que desempeñaba dicha secretaría en la asignación de plazas y en la distribución de fondos presupuestales complementarios.

1. El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006

El instrumento rector en ciencia y tecnología del sexenio pasado fue el PECYT 2001-2006. Dicho programa planteó tres objetivos estratégicos:

- a) Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología,
- b) Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país, y
- c) Elevar la competitividad y la innovación de las empresas.

Antes de pasar a las evidencias empíricas y al análisis de estos tres objetivos, es conveniente detenerse un poco para poner en perspectiva esto que hemos llamado “cambio de rumbo” y que con toda claridad se advierte en el PECYT. Para hacerlo, recurrimos a Stokes (1997), quien afirma que la investigación científica puede ser conceptualizada en cuatro cuadrantes.⁵ El

⁴ Para un recuento detallado del inicio de la administración del ingeniero Parada, véase Loyola y Zubieta (2005).

⁵ El primer cuadrante contiene a los científicos que realizan investigación básica y no

último de éstos, al que el autor llamó el “Cuadrante de Pasteur”, contiene a la investigación básica que está inspirada por su uso o aplicación. De acuerdo con Stokes, dicho cuadrante incluye investigación que potencialmente tiene utilidad en el mundo real, pero los investigadores que la conducen nunca pierden de vista el deseo de contribuir a la generación de conocimiento científico. Precisamente a este cuadrante es al que, según el autor, se deberían destinar los fondos federales.

Por lo general, las autoridades de las entidades gubernamentales relacionadas con la C+T aceptan, casi sin cuestionamientos, que la investigación se origina de una manera lineal a partir de la búsqueda de conocimientos básicos hasta llegar a la aplicación, preferentemente en el marco de las necesidades nacionales. Este razonamiento naturalmente ignora la existencia del Cuadrante de Pasteur, en el sentido de que la exploración de nuevo conocimiento y la búsqueda de aplicaciones pueden combinarse en un mismo esfuerzo.

En esta lógica podríamos afirmar que durante los últimos seis años el gobierno no apostó a dicho cuadrante, sino que concentró sus esfuerzos en otro, en el que se privilegia la aplicación de la investigación y la producción de usos y beneficios en el mundo real y en el corto plazo.

En los siguientes párrafos presentamos cifras, publicadas por el propio Conacyt, con las que evidenciaremos el grado de avance que se obtuvo en los seis años del gobierno de Vicente Fox respecto de cada uno de estos objetivos.⁶

tienen interés en los usos potenciales de sus hallazgos en el mundo real; otro cuadrante contiene a los científicos que realizan investigación puramente aplicada, es decir, aquellos que están preocupados por la aplicación de la investigación. El tercer cuadrante contiene investigación de importancia e interés científico, no enfocada ni a empujar la frontera del conocimiento ni a desarrollar soluciones prácticas.

⁶ Algunos datos obtenidos de diversas publicaciones del Conacyt pueden diferir dependiendo del año y origen de la fuente, como en el caso del *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología* (2005 y 2006), donde aparecen cifras distintas para los mismos rubros y años. Así, por ejemplo, en el *Informe* de 2005 (p. 19) se reportó una participación del gasto federal en ciencia y tecnología en el PIB de 0.42% para 2001, 0.40% para 2002 y 0.38% para 2004; por otra parte, en el *Informe* de 2006 (p. 19) esa participación cambia a 0.41, 0.39% y 0.36%, respectivamente. En general podemos decir que estas inconsistencias en la información son frecuentes en las publicaciones oficiales del Conacyt, incluyendo los informes y reportes de distintos años; también dentro del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT). Por lo anterior, y para efectos de este trabajo, habrán de predominar los últimos datos reportados para el rubro de interés.

1.1. Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología

Como se señaló líneas arriba, durante los dos primeros años se realizaron reformas estructurales al marco legal y normativo de la C+T. No obstante, es preciso mencionar que las iniciativas de dichos cambios legales tuvieron una clara inclinación por la tecnología y la investigación aplicada, en menoscabo de los organismos científicos, las universidades públicas y los centros públicos de investigación, los cuales son responsables de más de 90% de estas actividades a nivel nacional. Por si esto fuera poco, también se pretendió dispersar a los Centros SEP-Conacyt.

Aunque el marco legal no sea el único rasgo que identifica a una política de Estado, es importante señalar las características que se fueron imprimiendo en la definición de lo que terminó siendo la nueva Ley de Ciencia y Tecnología. Más adelante retomaremos el tema presupuestal y los apoyos obtenidos mediante negociaciones con el Legislativo, al margen del Conacyt.

Uno de los numerosos aspectos que explican el descontento inicial de la comunidad científica y las tensiones con los responsables de la política científica en el sexenio anterior radicó precisamente en que, al principio de la gestión del “cambio”, se promovieron reformas a la entonces Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, aprobada en 1999, para favorecer una concepción circunscrita básicamente al desarrollo tecnológico y la investigación aplicada, con la idea de que su articulación con las empresas provocaría un cambio favorable en la competitividad de estas últimas.

Pese a estos propósitos que no fructificaron, finalmente se aprobó una nueva ley de claro contenido científico. Esta ley fue resultado de una activa participación de investigadores y organismos de investigación, y se dio en el marco de un intenso cabildeo parlamentario, contando con la aquiescencia de la Secretaría de Gobernación. Por lo mismo, a partir de ese momento se dispuso de una ley que con toda precisión señaló la importancia de la ciencia, en su sentido más riguroso, junto con la de la investigación y el desarrollo tecnológico.⁷

⁷ Antes de la entrega de las iniciativas de ley, fueron consultados: el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, la Academia Mexicana de Ciencias y los entonces denominados Centros SEP-Conacyt, entre otros. Estas iniciativas generaron un gran malestar, mismo que se encuentra expresado en el reporte de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados. Según esta Comisión, se recibieron comentarios y propuestas de 27 organizaciones de diverso tipo y 400 individuales, los cuales ponen de manifiesto las limitaciones y retrocesos que aquéllas representaban. Tras intensas negociaciones y con una decidida participación de grupos de los sectores científico y tecnológico, se pudo darle un cambio radical a la mencionada iniciativa. Véase el documento síntesis de la LVIII Legislatura titulado “Procedimiento de consulta” (abril de 2002), al igual que el documento sobre la iniciativa de ley, correspondiente a la intervención de José Antonio de la Peña, entonces presidente de la

No obstante, en sus primeros años de vigencia, la ley fue administrada por un equipo de ingenieros que tuvieron una visión limitada y sumamente sesgada tanto de la ciencia como de la propia tecnología. Este grupo hizo caso omiso de los ordenamientos de la nueva ley y concentró sus acciones en el impulso al desarrollo tecnológico y la innovación, dejando solamente para la ciencia y las humanidades un SNI con recursos crecientes, un programa de becas en expansión y algunas minucias de recursos para proyectos de investigación. Esto, como se dijo anteriormente, equivale a ignorar la posibilidad de que exista un Cuadrante de Pasteur.

El conjunto de modificaciones realizadas en el año 2002, además de la publicación de una nueva Ley Orgánica del Conacyt, incluyó: 1) la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2) la instalación del Comité Intersecretarial para la Integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología, 3) la puesta en marcha del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, y 4) la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología en las 32 entidades federativas.

1.1.1. La nueva Ley de Ciencia y Tecnología

Entre los aspectos positivos más importantes de la nueva Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Conacyt se pueden mencionar los siguientes: 1) se afirmó el compromiso con la ciencia y la investigación básica y se reinstaló a las ciencias sociales y las humanidades dentro de los propósitos y responsabilidades públicas; 2) por primera vez en la historia reciente, se creó un ramo presupuestal para la C+T; 3) se elevó a rango de ley el SNI; 4) el Conacyt adquirió un nuevo estatus dentro de la administración pública federal, al pasar a depender directamente del Ejecutivo y ya no de la SEP; 5) mejoraron las condiciones para avanzar en la construcción de un sistema nacional de ciencia y tecnología; y 6) se protegió el Sistema de Centros Conacyt, evitando su desintegración.⁸

A cinco años de que entrara en vigor la nueva Ley de Ciencia y Tecnología y de una reforma en la estructura del Consejo, no se perciben beneficios sino, por el contrario, cada vez son más visibles algunos efectos negativos. La propia comunidad se ha llegado a preguntar si la nueva estructura del Consejo

Academia Mexicana de Ciencias, en el Foro de Análisis de las Reformas de la Ley Orgánica del Conacyt, organizado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República el 12 de abril de 2002. También puede resultar interesante consultar la resolución del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA), correspondiente a la reunión realizada en Ixtapan de la Sal, Estado de México, el 12 de abril de 2002.

⁸ Cf. Loyola y Zubieta (2005).

no burocratizó aún más la administración de la ciencia, y si la dessectorización de la SEP no fue contraproducente, en virtud de que no se percibió la llegada de mayores recursos y prácticamente estuvieron canceladas nuevas plazas para investigación, sin mencionar la preeminencia de criterios administrativos por encima de los académicos en la asignación de recursos para algunos programas.

1.1.2. El presupuesto para la ciencia y la tecnología

Si un avance se le reconoció al gobierno del presidente Fox en la materia, y a su administración en el Conacyt, fue el de la creación de un ramo presupuestal para C+T, lo cual obligó al Ejecutivo y al Legislativo a discutir sobre recursos y apoyos específicos para el sector, cosa que no sucedía anteriormente puesto que todo giraba alrededor de lo que le asignaba la SEP. No obstante, todavía está por conocerse si la desvinculación de la SEP y la posición del Consejo como organismo no sectorizado darán los resultados esperados; por lo pronto, baste señalar que en algunos países donde se aplicó esta receta se está dando marcha atrás.

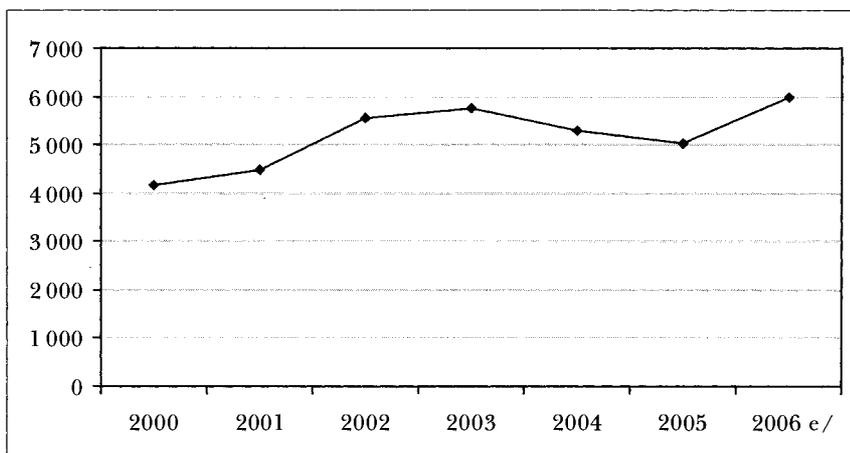
El Conacyt recibió, entre 2000 y 2006, el presupuesto más significativo de su historia, tanto en recursos asignados por el gobierno federal como en los incrementos otorgados directamente por la Cámara de Diputados. No obstante, el comportamiento del presupuesto del Conacyt no tuvo correspondencia con el crecimiento de la economía, con las acciones emprendidas ni con los resultados obtenidos; tampoco con las metas propuestas para el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada.

Lejos de alcanzar, como era su propósito, un mayor gasto de la federación en ciencia y tecnología, lo que el Conacyt generó fue una participación cada vez menor del gasto federal en la materia, respecto al total del gasto programable del sector público federal (GPSPF). Esto refleja serias dificultades en la capacidad de gestión del organismo en el interior del gobierno federal, según lo revela la siguiente gráfica.

La participación del gasto federal en C+T en relación con el GPSPF disminuyó de 2.68% en el año 2000 a 2.12% en el año 2005. Esta tendencia decreciente es alarmante por sí misma, pero lo es en mayor medida si se consideran las metas establecidas en el PECYT. Así, por ejemplo, la meta respecto al presupuesto del gobierno federal era que la inversión pública en actividades científicas y tecnológicas alcanzase el 4.0% en 2006; sin embargo, el único incremento registrado fue en el año 2003 y su magnitud distó mucho de las expectativas consideradas.⁹

⁹ Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

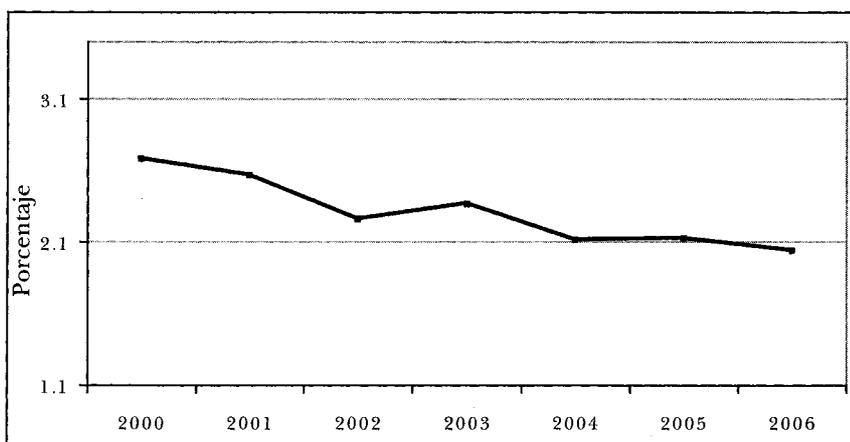
Presupuesto administrado por el Conacyt, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2006). *Informe general...*, p. 86.
e/ dato estimado.

Notas: el dato para el año 2006 fue tomado del presupuesto de egresos de la federación correspondiente, por lo que la cantidad mencionada sólo representa el monto aprobado (en pesos corrientes) y no el ejercido. Véase: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/pef/2006/temas/tomos/38/r38_aae.pdf

Gasto federal en c+t como proporción del GSPF, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

El presupuesto planteado para el ramo 38 en el año 2005 observó una disminución de 13.9% respecto al aprobado en 2004 y una variación real de -8.1%. Este presupuesto sólo incluía el programa de becas y el SNI, no así los recursos de los fondos que implantó el Conacyt para financiar proyectos de I+D, por lo que nuevamente se confirma el incumplimiento de las metas establecidas tanto por el PECYT como por la misma Ley de Ciencia y Tecnología.

Otro indicador mundialmente aceptado es la proporción que guarda el gasto federal en C+T en relación con el PIB. La OCDE ha demostrado que la inversión en ciencia y tecnología origina el 25% del crecimiento económico en países en vías de desarrollo y cuando menos el 50% en los países desarrollados. En 2005, este porcentaje fue del 4.27 en Suecia; de 2.91 en Corea; de 2.67 en Estados Unidos; de 1.29 en China, y de 1.0 en Brasil, mientras que en México apenas alcanzó el 0.37.

Diversos organismos han manifestado reiteradamente que México, al igual que otras economías en desarrollo, necesita invertir en ciencia y tecnología, como mínimo, 1.5% de su PIB para estar en condiciones de competir internacionalmente.¹⁰ Todavía más, y en sentido contrario a los propósitos del PECYT, la “administración del cambio” disminuyó el porcentaje del PIB que representan los recursos asignados al ramo, pues, luego de haberlo recibido con 0.42, lo bajó a 0.37 en 2005¹¹ y lo dejó en 0.36 el siguiente año.¹²

Además, las estadísticas oficiales revelan con toda claridad que la proporción del PIB que representa el gasto federal en C+T ha disminuido en los últimos años, a pesar del ligero incremento registrado en 2003. En relación con la meta del 1% del PIB, el rezago al 2006 se puede explicar por la torpeza en la gestión por parte de la Dirección General del Consejo, particularmente con la Secretaría de Hacienda, por su reiterada determinación de cabildear presupuesto en la Cámara de Diputados –transgrediendo las disposiciones de la Presidencia de la República– y por su incapacidad de mostrar buenos resultados, al tiempo que mantenía desacuerdos públicos con instituciones y numerosos organismos de investigación.

El recurso administrado por el Conacyt se gasta en tres grandes grupos de actividades: 1) investigación y desarrollo experimental (IDE), 2) educación y enseñanza científica y técnica (EECYT) y 3) servicios científicos y tecnológicos (scyt). El comportamiento histórico del gasto en estos rubros por parte del Conacyt ha sido bastante estable; no obstante, en 2002 se observa un ligero descenso en EECYT, actividad en donde estaba incluido el

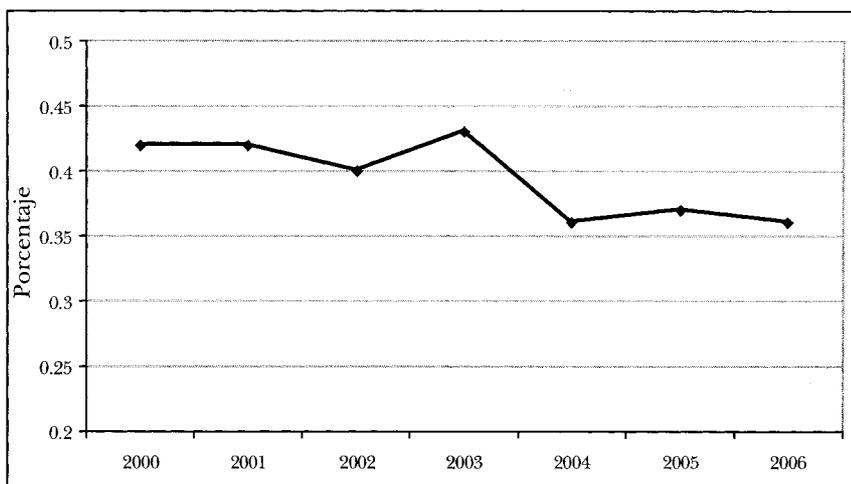
¹⁰ Además de la Unesco, se incluye a la OCDE y otros organismos multilaterales.

¹¹ Conacyt (2006), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, p. 7.

¹² Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, edición de bolsillo, p. 18.

programa de becas que en ese entonces otorgaba el Consejo en la modalidad de becas-crédito.¹³

Gasto federal en C+T como porcentaje del PIB, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, p. 18.

En resumen, el objetivo estratégico de disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología no sólo no se realizó, sino que hubo serios retrocesos. El rumbo actual de la política científica es coyuntural porque hubo un cambio en la presidencia de la república y, con éste, un cambio en la figura del titular del Conacyt. Se considera coyuntural en tanto las instituciones públicas de I+D han impedido el dismantelamiento de la política previa al nuevo siglo y todavía no se ven resultados significativos del nuevo modelo, incluso en términos de la innovación tecnológica y los negocios.

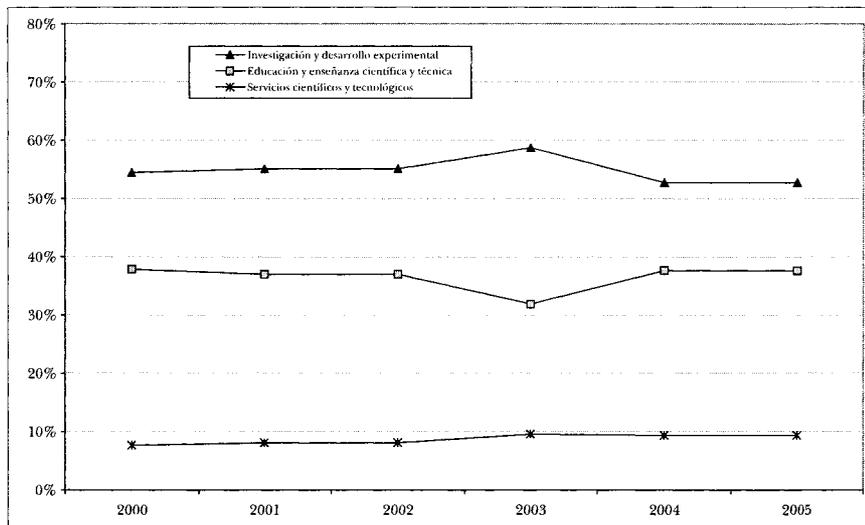
1.1.3. La percepción de la comunidad sobre la gestión y rumbos del Conacyt en el año 2005

Ante el descontento por las modificaciones y cambios iniciados por la Dirección General del Conacyt en los primeros años de la administración

¹³ Véase Loyola y Zubieta, *op. cit.*

foxista, durante los meses de febrero y marzo de 2005 la Academia Mexicana de Ciencias realizó una consulta entre los miembros del SNI.¹⁴

Presupuesto administrado por el Conacyt, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2006), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*.

Nota: a precios de 2005.

Este ejercicio fue una encuesta de autorrespuesta y no estuvo basado en una muestra probabilística, por lo que en estricto sentido no se pueden hacer inferencias estadísticamente válidas sobre el universo de los investigadores del SNI; los resultados sólo tienen validez para el conjunto que respondió la encuesta. Pese a esta aparente limitación, los investigadores que contestaron el cuestionario reprodujeron las características sociodemográficas del universo registrado en el padrón del SNI, características de donde generalmente surgen las diferencias de opinión de la mayoría de las poblaciones. De ahí que sea razonable pensar que no habría diferencias de opinión significativas entre los investigadores que participaron en la encuesta y quienes no lo hicieron; además, la composición y distribución de los par-

¹⁴ El cuestionario fue enviado por correo electrónico el 4 de febrero de 2005 a los 10 990 miembros adscritos en ese momento al SNI. A lo largo de tres semanas se registró la participación de los investigadores, un total de 4 262, el 39%. Cf. Academia Mexicana de Ciencias, A.C. (2005).

tipicantes no presentaron grandes diferencias con la composición del universo de los miembros del SNI, lo cual facilita su extrapolación.¹⁵

Para el caso, algunos indicadores: de 10 990 miembros del SNI que en ese momento se contabilizaban, respondieron 4 262, el 39%; este dato es por sí mismo un logro puesto que las mejores estimaciones iniciales no rebasaban una respuesta de más de 10%, además de que por mucho excedían una muestra que hubiera requerido de 1 500 cuestionarios contestados; llevando las cosas un poco al extremo, se podría decir que, por la cantidad de respuestas, más que una encuesta se aplicó un censo. Asimismo, la composición de las respuestas coincide, con variaciones menores, con la del universo de los miembros del SNI: 70% son hombres y en la encuesta respondió el 69%; 16% tienen nivel de candidato, 57% nivel I, 19% nivel II y 8% nivel III, en tanto que los porcentajes de la encuesta son 18, 57, 18 y 7, respectivamente; del Distrito Federal son 49% y del resto del país 32%, y en la encuesta respondieron el 43% y 38%, respectivamente; lo mismo se observa en la clasificación por área del conocimiento. Todavía más, ante la posibilidad de que no se tuviera una respuesta significativa, se había seleccionado una muestra de 1 500, misma que fue contestada por cerca de 800 investigadores, observándose una composición similar en la respuesta.

Por tales razones se puede afirmar que los resultados fueron altamente confiables.¹⁶

A continuación enlistamos algunos de los resultados más significativos de dicho sondeo:

a) La comunidad científica encuestada expresó dudas sobre la orientación que se daba a la política pública en materia de C+T y tendió a calificar desfavorablemente el funcionamiento del sistema de apoyos y financiamientos a la investigación científica y tecnológica.

b) La formación de recursos humanos y en seguida las publicaciones con arbitraje internacional fueron los aspectos que se consideraron prioritarios para medir el impacto de la investigación científica y tecnológica del país.

c) Se estimó que el principal problema para el desarrollo de la investigación científica era la falta de recursos y, en segundo término, una asignación inadecuada.

d) Predominó una opinión negativa sobre el alcance de las metas que se propuso el gobierno federal para promover el desarrollo científico y tecnológico del país. De igual manera fue extendida la calificación negativa sobre el desempeño del Conacyt. Esta opinión fue más crítica entre los

¹⁵ Cf. Paredes, O. y R. Loyola, "En busca de una política y de voluntad para el conocimiento y la innovación en México", *Este País*, mayo de 2006.

¹⁶ *Ibid.*

investigadores del área físico-matemática y menos desfavorable entre los investigadores de las áreas de biotecnología y ciencias agropecuarias. La calificación promedio otorgada a la política en curso para C+T del Conacyt fue de 5.49, en una escala de 0 a 10.

e) Si bien se reconocieron avances en el proceso de descentralización de la investigación, predominó una opinión desfavorable sobre la contribución de las convocatorias y fondos sectoriales al desarrollo de la investigación que demandaban las necesidades del país.

f) Aunque la comunidad encuestada no expresó una opinión definida en torno a cuál era la prioridad de la administración del presidente Fox en materia de C+T, prevaleció la de que los recursos se otorgaban principalmente a la investigación aplicada. También fue muy extendida la opinión de que se había descuidado la relación entre generación y aplicación del conocimiento.

g) Predominó la respuesta de que el eje rector de la política pública en la materia debería atender por igual el fortalecimiento de la investigación básica y la aplicada.

h) También tendió a predominar la opinión de que la responsabilidad en el diseño y toma de decisiones sobre la política de C+T debería del Estado, la comunidad científica y el sector privado, conjuntamente. Se expresó asimismo una opinión mayoritaria en el sentido de que el sector privado y el Estado deberían ser los responsables del financiamiento para el desarrollo de la investigación.

i) Los investigadores expresaron que los recursos del Conacyt deberían asignarse en primer lugar a la investigación, en segundo al SNI y en tercero a las becas de posgrado.

j) Para los entrevistados, la investigación básica era el primer rubro al que se debería otorgar recursos, seguido del de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Aunque predominó la visión de que el Conacyt destinaba más recursos a la investigación aplicada, la mayoría de los investigadores entrevistados dijo no saber al respecto.

k) Por lo que se refiere a la evaluación del sistema de apoyos del Conacyt, se manifestó el consenso de que los temas de las convocatorias no fomentaban las líneas de investigación que el país necesitaba, sino que se concentraban en el desarrollo de agendas de las instituciones de investigación.

l) Se impuso la idea de que había existido descuido en cuanto a los temas relativos a la atención de los problemas nacionales o regionales más significativos del país, y de que se carecía de una orientación adecuada para que los temas de las convocatorias y fondos sectoriales generaran nuevo conocimiento.

m) Las opiniones en torno al sistema de becas y apoyos fueron informadas. La mayoría de los entrevistados reconoció que había gozado de una beca, principalmente otorgada por el Conacyt, y dos de cada tres que habían recibido apoyo para su investigación.

n) Se expresó un relativo nivel de satisfacción con el sistema de apoyos y becas, ya que la mayoría reconoció que los apoyos obtenidos se les habían otorgado en tiempo y forma. No obstante, fue muy extendida la opinión de que los trámites para participar en los concursos y convocatorias del Conacyt eran burocráticos, poco transparentes y que se aplicaban criterios de selección discrecionales.

o) Predominó la opinión de que había faltado apoyo para el desarrollo de los investigadores jóvenes.¹⁷

En suma, los resultados de la encuesta evidenciaron, ya en el tramo final de la administración del gobierno de la alternancia, que el Conacyt no solamente no tenía satisfecha a su principal "clientela", los investigadores, sino que además predominaba la percepción de que: 1) se había relajado la relación entre conocimiento y aplicación, 2) no se había manifestado mayor interés por la investigación básica, 3) se habían desatendido los problemas del país, 4) se había echado marcha atrás en la evaluación y transparencia en la asignación de apoyos, lo cual también contravenía la búsqueda de la calidad total, tan apreciada por sus directivos, y 5) se había mostrado desinterés en los jóvenes investigadores y en la renovación de la planta de investigadores.

Vale la pena señalar que, en la historia del SNI y del desarrollo de la ciencia, ésta fue la primera ocasión en la que se realizó una consulta de esta naturaleza, por lo que no es posible establecer parámetros ni efectuar comparaciones con ejercicios hechos en otras latitudes. En todo caso, la tendencia que indican las respuestas –aunada a la tensión y confrontación que hemos señalado entre el Consejo y los organismos e individuos dedicados a la C+T– da cuenta del malestar prevaleciente.

Muy probablemente, los resultados de la encuesta fueron la puntilla para que el gobierno federal tomara cartas en el asunto, con el interés de intentar una recomposición con la comunidad de investigadores, por lo cual se pidió la renuncia del ingeniero Jaime Parada en el mes de octubre de 2005. La Dirección General del Consejo fue entonces asumida por el doctor Gustavo Chapela, quien había sido rector general de la UAM y contaba con un buen conocimiento y comprensión de las universidades públicas, además de tener experiencia en la gestión.

¹⁷ *Ibid.*

1.1. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país

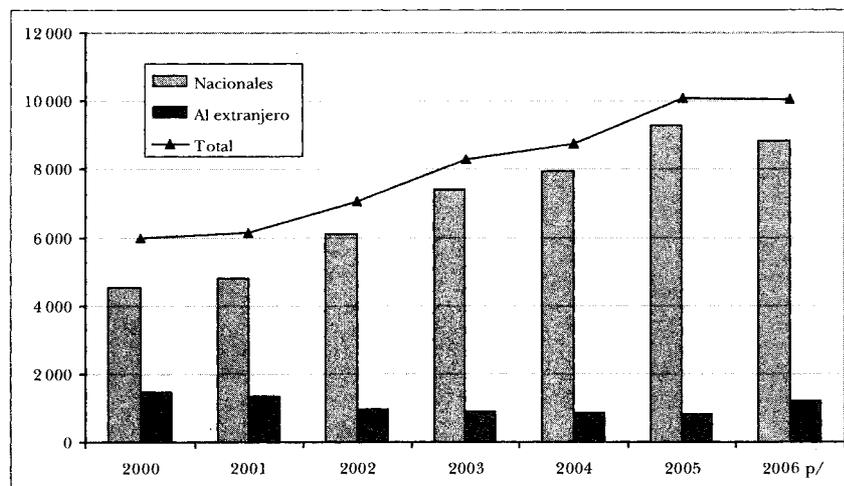
En cuanto a este objetivo estratégico, son varios los indicadores que podrían dar cuenta de los resultados obtenidos, tras seis años de esfuerzos vacilantes.

1.2.1. Formación de capital humano en ciencia y tecnología

La formación de capital humano es una tarea que a pesar de haber presentado modestos avances se encuentra aún inconclusa. En diferentes revisiones recientes se ha venido señalando la preocupante ausencia de avances en relación con lo planteado por el Programa de Formación de Científicos y Tecnólogos, dada la importancia de contar con recursos humanos de alto nivel en materia de C+T como punto estratégico de desarrollo en la economía nacional.¹⁸

Más allá del escaso desarrollo que ha presentado el programa que *per se* ya representa un problema importante, Aziz (2007) analiza los recortes presupuestales que hubo en materia de ciencia y tecnología dentro del presupuesto de egresos de 2007, y critica la lógica de tener un programa de becas y un mayor número de egresados de posgrado, ante la carencia de recursos para su futura incorporación a instituciones cuyos recursos son insuficientes.

Número de becas nuevas, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.
p/ cifra preliminar.

¹⁸ Cf. Zubieta (2005).

Según una investigación coordinada por el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, sólo la mitad de los 20 000 científicos mexicanos que desde 1970 han recibido becas del Conacyt para estudiar en el extranjero ha regresado para incorporarse a los laboratorios e instituciones de I+D del país, por la falta de plazas y oportunidades.¹⁹

Para realizar estudios en el país, el Conacyt invierte poco más de 160 000 pesos en la formación de cada maestro y de 320 000 pesos en cada beca para obtener el grado de doctor.²⁰ La situación es muy diferente cuando se trata de realizar estudios en el extranjero, en donde cada beca cuesta más del doble que la de un becario nacional.²¹ Mientras en 2004 el Conacyt erogó un promedio de 81 000 pesos por estudiante en posgrados nacionales, la cifra por becario en el extranjero ascendió a más de 200 000.²²

La Academia Mexicana de Ciencias estima que 2 500 ex becarios permanecen en Estados Unidos y más de 600 radican en otros países. 5 000 ex becarios abandonaron la vida académica ante la falta de empleos en este sector. No sorprende entonces que se considere que 85% de los que se quedan en el extranjero sean captados por los Estados Unidos, y que otro 14% emigre a países de la Unión Europea y sólo 1% decida residir en América Latina u otras regiones.²³

En 2004, el entonces director general del Conacyt, Jaime Parada, reconoció que entre 6 y 10% de los becarios del Consejo en el extranjero no regresaban al país, y que no se habían podido crear nuevas plazas, ni siquiera a través del Programa de Retención y Repatriación.²⁴

En una rápida revisión de la planta académica, los datos del Conacyt parecen no ser comparables ni consistentes y tampoco se dispone de la información necesaria para poder revisar el comportamiento de aquélla. Así, por ejemplo, el Consejo ofrece algunos datos en sus concentrados de estadísticas de 2006, pero en su informe sobre el estado de la C+T de este mismo año no los incluye, y la información sobre recursos humanos se limita solamente al posgrado.²⁵

Hecha esta aclaración, encontramos que la planta de investigadores en

¹⁹ Cf. Castaños *et al.* (2004).

²⁰ Se considera una asignación mensual de 6 827 pesos para estudios de maestría, y de 9 103 pesos para los de doctorado. La duración de los primeros es de 24 meses, mientras que para los segundos es de 36 meses.

²¹ En contraste con las nacionales, las becas para estudios en el extranjero incluyen, además de la asignación mensual para manutención, seguro de gastos médicos y colegiatura.

²² Cf. FCCYR (2006), *op. cit.*, p. 180.

²³ *Ibid.*

²⁴ Periódico *Reforma*, 23 septiembre de 2004.

²⁵ Cf. Conacyt (2006), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, y Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

el año 2000 era de 22 228 y se había incrementado a 34 485 en 2004 –en otro cuadro, el dato es de 33 907–; de éstos, los que se incorporaron al sector productivo pasaron de 4 379 a 9 081, lo cual significa que en ese periodo la cifra casi se duplicó. Mientras tanto, los adscritos al sector gubernamental se redujeron de 7 130 a 6 754. Por otra parte, en el sector de la educación superior se registró un incremento de casi 50%, al pasar de 10 582 a 16 043, aunque el crecimiento para los Centros Conacyt podría haber sido casi nulo puesto que se les asignaron plazas a cuentagotas. Desafortunadamente, no se dispone de los datos que permitan asegurar que dicho crecimiento tuvo lugar casi exclusivamente en las universidades públicas de los estados. No deja de llamar la atención que, en el denominado sector privado no lucrativo, se reporte un crecimiento exponencial al pasar de 136 investigadores en el año 2000 a 2 028 en el 2004.²⁶

Las mismas tendencias se registran al observar el comportamiento del personal dedicado a I+D por sector de empleo. En el indicador correspondiente al sector productivo, es notable el crecimiento entre los años 2000 y 2004, que pasa de 9 576 a 19 649; en el de gobierno se redujo de 16 691 a 15 355; en el de educación se incrementó de 14 072 a 24 792, mientras que en el privado no lucrativo también se dio un salto exponencial, al pasar de 206 a 2 125.²⁷

De ser ciertos los datos reportados por el Consejo, estaríamos presenciando un crecimiento significativo de la planta de investigadores en el sector productivo, una baja preocupante en el gubernamental, un crecimiento considerable en el de la educación superior y otro exponencial en el sector privado no lucrativo. Aun aceptando estas cifras de origen dudoso, puesto que no hay otro tipo de indicadores que las confirmen, el avance estuvo muy por debajo de la meta planteada en el PECYT, según la cual se alcanzaría una planta de 80 000 investigadores al final del sexenio.²⁸

Por lo mismo, es posible afirmar que tampoco se pudo avanzar en la búsqueda de soluciones novedosas para fortalecer el capital humano altamente calificado en los Centros Conacyt ni en el sector gubernamental, en tanto que las aplicadas en el de educación superior se deben a la política de la SEP. Queda por investigar si el crecimiento en el sector privado efectivamente está relacionado con actividades propias de I+D. Dicho de otra manera, una vez que se rompió el tramo de control con la SEP, de donde provenían las plazas para investigadores, particularmente para los Centros Conacyt, no se diseñaron estrategias que fortalecieran esta gestión.

²⁶ Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas*, cuadros 46 y 48.

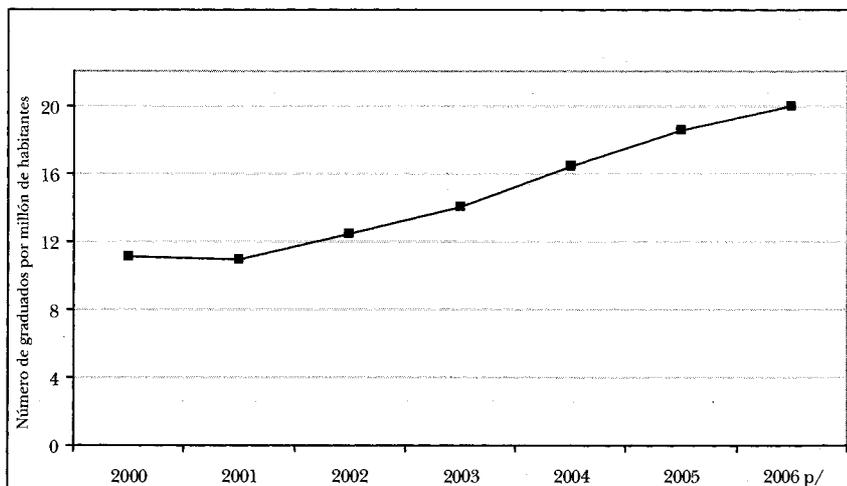
²⁷ *Ibid.*, cuadro 44.

²⁸ Cf. Conacyt, PECYT 2001-2006, p. 115.

La meta del PECYT era incrementar el número de becas que otorga el Conacyt para estudios de posgrado, tanto en instituciones nacionales como del extranjero, a 22 400 becas nuevas en 2006. El mismo PECYT establecía que el número de becarios del Conacyt por año (es decir, con becas vigentes) debería haber alcanzado a los 32 500 a finales del sexenio. No obstante, las cifras del Conacyt muestran que en el año 2000 había cerca de 11 000 becas vigentes, y se estima que para 2006 se habrá superado las 19 000. Por tanto, tampoco fue posible que se alcanzara esta meta.

En México existe un rezago en la formación de personas con posgrado; en 2001 se formaron 1 100 doctores, mientras que en este mismo año en Brasil la cifra era de 6 000; en España, de 5 900; en Corea, de 4 000; y en Estados Unidos, de 45 000.²⁹

Graduados de programas de doctorado, 2000-2006



Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.
p/ cifra preliminar.

La población que tiene grado de doctor en nuestro país es muy reducida en relación con el número total de habitantes. No se necesitan demasiadas justificaciones para demandar lo que se requiere para poder formar un número significativamente mayor de recursos humanos calificados, si ver-

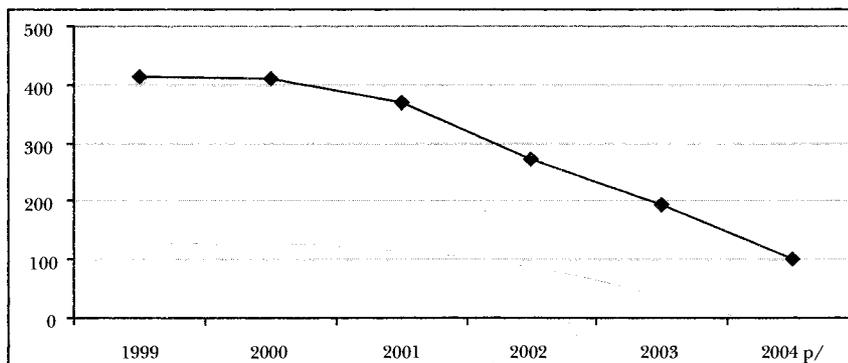
²⁹ Conacyt, PECYT 2001-2006.

daderamente se pretende responder a las necesidades de educación, formación, investigación y desarrollo que enfrenta el país.

1.2.2. Consolidación del capital humano en ciencia y tecnología

En el transcurso de la administración del presidente Fox, los programas Cátedras Patrimoniales de Excelencia y Retención y Repatriación fueron prácticamente cancelados, a pesar de que este último representaba una espléndida oportunidad para mitigar los impactos negativos de una permanente fuga de cerebros. De haberse continuado y profundizado estos programas, se habría posicionado a México como un receptor de talentos, al tiempo que se potenciaba y enriquecía la actividad de investigación, tal y como sucede en países líderes en la captación de personal altamente capacitado, como los Estados Unidos y el Reino Unido.³⁰

Cátedras patrimoniales y repatriaciones, 1999-2004



Fuente: Conacyt (2005), *Informe general...*

p/ dato preliminar.

Nota: incluye Fondo de Cátedras Patrimoniales de Excelencia y Fondo para Retener en México y Repatriar Investigadores Mexicanos.

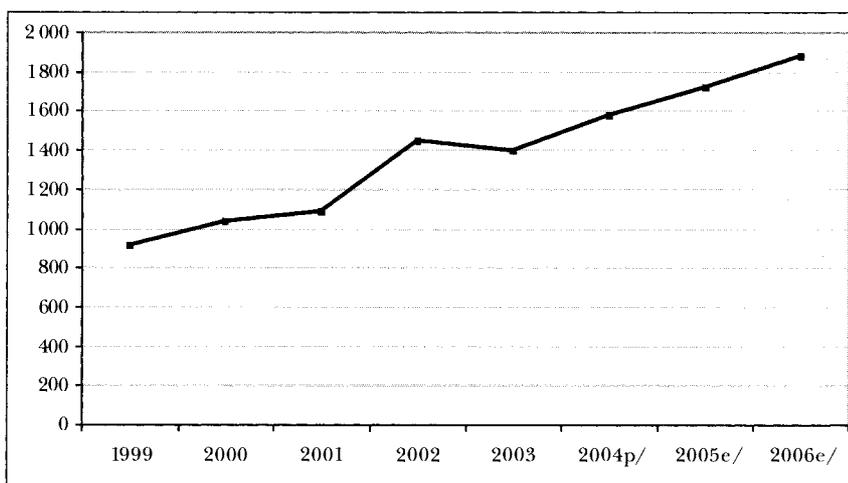
Si bien es cierto que en los últimos años la Secretaría de Hacienda y Crédito Público no había asignado recursos para la creación de plazas nue-

³⁰ El Fondo de Cátedras Patrimoniales de Excelencia incluía apoyos –denominados cátedras– en dos vertientes: nivel I, dirigido a los académicos más distinguidos del país; y nivel II, a profesores e investigadores visitantes que estuvieran dispuestos a hacer I+D en México.

vas de investigador, aunque sí para las universidades, también es cierto que durante la administración del ingeniero Parada éste tuvo desencuentros con dicha secretaría. Ante la imposibilidad manifiesta de crear plazas de investigación, y una vez aplicado el recorte correspondiente en el presupuesto de 2004, el Conacyt prácticamente dio por cerrados los programas de repatriación, retención y cátedras patrimoniales.

Por otra parte, en el PECYT se fijó la meta de incrementar el número de doctores por año, para alcanzar los 2 300 en 2006. Como en el caso de otros indicadores, este objetivo nunca pudo ser justificado, a pesar de que en la práctica pudiera haber estado cerca de ser cumplido, pero el Conacyt no publica información que lo confirme. Para 2000, en México se graduaban 1 073 doctores; en 2003 esta cifra no había crecido demasiado, pues se registraron 1 448 graduados de programas de doctorado. El dato preliminar que el Conacyt consigna para 2004 es de 1 940, alejado de la meta establecida, particularmente si se consideran los ritmos de graduación y que en el ámbito nacional la matrícula de doctorado no ha crecido a tasas elevadas en los últimos años.

Egresados de doctorado, 1999-2006



Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, p. 38.

p/ cifra preliminar.

e/ cifra estimada.

Como se señaló anteriormente, estos números podrían tener sentido en la medida en que se asociaran con los empleos correspondientes, mismos que no fueron creados ni dentro de las instituciones existentes ni en una concepción de crecimiento y consolidación del sistema nacional de ciencia y tecnología, en la que justificadamente se pudo haber incluido la creación de nuevas instituciones dedicadas a la I+D.³¹

La situación fue muy distinta. Meses después de que se cancelaron los programas antes señalados, estuvo presente la amenaza de que se congelaran las plazas vacantes en los Centros Conacyt. Cabe aclarar que, en muchos de ellos, las vacancias fueron la fuente obligada para cubrir el monto de los estímulos a la productividad de sus investigadores, además de otros gastos del capítulo 1000. Semejante despropósito no pudo concretarse gracias a la intervención de los directores de estas instituciones, y a las negociaciones que, en paralelo, establecieron con la Cámara de Diputados.

La situación hasta ahora expuesta genera varias preguntas sobre las razones que impidieron al Consejo realizar esfuerzos significativos para encontrar solución al problema de las plazas. Por un lado, no está claro si el Consejo tenía idea de lo que significaba su falta de acciones en la materia; por otro lado, si en muchos Centros Conacyt había plazas de investigación vacantes cuyos recursos estaban siendo justificadamente utilizados, resulta difícil entender por qué el Conacyt no trabajó con sus directores en el diseño de soluciones imaginativas, como puede ser la asignación directa de recursos para estímulos, y así liberar dichas plazas para su pronta ocupación por personal académico.

Si bien los párrafos anteriores evidencian algunos de los problemas surgidos por la falta de experiencia y de visión por parte de la Dirección del Conacyt, al considerar el Programa de Fortalecimiento del Posgrado Nacional, surgen nuevas interrogantes y contradicciones. En efecto, entre los criterios que tanto el Consejo como la SEP definieron para evaluar la calidad de los distintos programas de posgrado que ofrecen las instituciones nacionales, destacan la planta académica y su participación en el SNI, la matrícula y la eficiencia terminal. Por ello se podría presumir que una elevada graduación, particularmente de doctores, tendría un gran impacto en el proceso de calificación de un posgrado. No obstante, y a pesar del crecimiento que dicha graduación conlleva en materia de becas, la inserción laboral de los graduados no parecía desempeñar un papel importante, por los argumentos señalados anteriormente. Dicho de manera rápida, se puso en tensión y estuvo a punto de reventarse el mejor esfuerzo que se había hecho en décadas por mejorar la calidad del posgrado y hacerlo competitivo a nivel internacional.

³¹ Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

En resumen, difícilmente se puede hablar de esfuerzos exitosos en materia de consolidación del capital humano en C+T, aunque sí es posible enunciar iniciativas, algunas ya probadas en administraciones anteriores, que, pudiendo ser incorporadas, fueron desaprovechadas:

- a) Evaluación por pares de los distintos programas de posgrado y en la asignación de los recursos para su mejoría y consolidación;
- b) mejoramiento del posgrado nacional mediante la construcción de un padrón de excelencia y la asignación de becas por comités académicos *ad hoc*;
- c) fomento del trabajo pluridisciplinario y en equipo;
- d) estímulo a los tutores para la realización de proyectos de interés nacional o regional;
- e) aprovechamiento de los ex becarios del Conacyt por las instituciones públicas especializadas;
- f) enriquecimiento de la planta científica mediante la incorporación de científicos extranjeros;
- g) lanzamiento de nuevos programas de formación para la profesionalización;
- h) instauración de programas regionales para el fomento del posgrado y de la actividad científica; e
- i) fomento de la participación de las entidades federativas en el financiamiento de proyectos de investigación de interés nacional, regional o estatal, vinculados a la formación de científicos y tecnólogos.

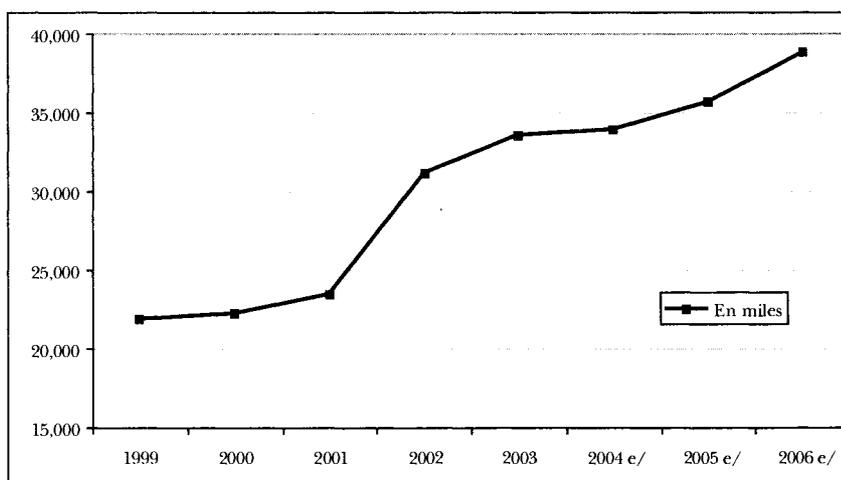
1.2.3. Los investigadores y el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

El PECYT proyectaba que, en 2006, el país contara con 80 000 investigadores y tecnólogos con posgrado, una meta difícil de alcanzar si no se alteraban las tendencias hasta entonces observadas. Para el año 2000, el Conacyt reportó poco más de 20 000 investigadores, mientras que para 2006 la cifra estimada se elevó hasta alcanzar las 38 783 personas dedicadas a la I+D. En 2001 el Consejo informó de 25 000 aproximadamente, y en 2004, aunque de manera preliminar, estimó en 33 907 el número de investigadores en México, ocupados de tiempo completo.

Relacionado con este indicador, en el Programa también se señaló que en México había 0.7 personas dedicadas a actividades de IDE por cada mil de la población económicamente activa (PEA). Una vez más, las comparaciones internacionales reiteran la pobre y desventajosa situación de nuestro país: en Brasil, este indicador es de 1 (42.8% mayor); en España, de 4 (471.4% superior); en Corea, de 6 (757.1% mayor), y en Estados Unidos,

de 14 (1900% mayor).³² Las cifras reportadas por el Conacyt en 2006 indican que la estimada para México en el 2004 experimentó un ligero incremento, al alcanzar apenas 0.80 investigadores por cada mil de la PEA. Esto quiere decir que, para esas fechas, las desmesuradas metas del PECYT solamente habían logrado un incremento de una décima de punto.

Número de investigadores en el país, 1999-2006



Fuente: Conacyt, *Informe 2001-2006*.
e/ cifras estimadas.

Con respecto a los miembros del SNI, el PECYT estableció una meta de 25 000 investigadores y tecnólogos dentro del Sistema; si bien en el año 2000 había 7 466, las cifras reportadas revelan un amplio crecimiento, hasta rebasar los 12 000 en 2005.³³ Se debe subrayar que éste no tuvo antecedentes en los 23 años de existencia del Sistema, aunque el crecimiento final se quedó muy alejado de la meta propuesta al representar menos de 50%.

³² Conacyt (2006), *Indicadores...*, *op. cit.*

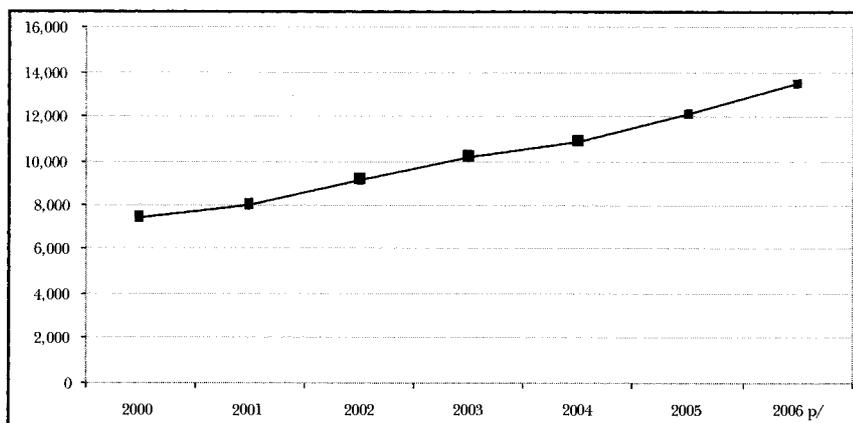
³³ *Ibid.*

1.2.4. Apoyos a proyectos de I+D

Al analizar el comportamiento histórico de este indicador, se confirma lo que muchos investigadores percibían: durante la pasada administración hubo una disminución real del apoyo a proyectos científicos y tecnológicos.³⁴ Este señalamiento implica que se rompió una cierta continuidad que se había observado en años anteriores en materia de fomento a la investigación.

Si bien el PECYT no estableció una meta cuantitativa para este indicador, es posible analizar *grosso modo* su comportamiento: en 2000 el Consejo aprobó 1 416 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, mientras que para 2005 los fondos del Conacyt apoyaban un total de 1 249 proyectos, la mayor parte de ellos en ciencia básica y educación (51%).³⁵

Miembros del SNI, 2000-2006



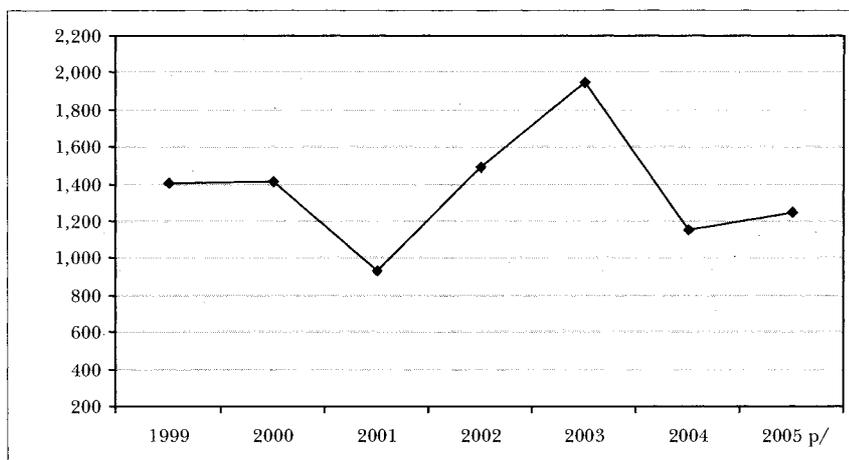
Fuente: Conacyt (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.
p/ cifra preliminar.

El cuadro anterior refleja claramente que, a pesar de haberse modificado la estrategia de financiamiento para proyectos de investigación, no hubo repercusiones en el número de proyectos aprobados ni en los montos asignados a éstos. En esta circunstancia, no se entiende hacia dónde se canalizó el presupuesto del Consejo, situación que resulta más incomprensible por la escasa y siempre cambiante información que emana del mismo.

³⁴ Véase Loyola y Zubieta, *op. cit.*

³⁵ Conacyt (2006), *Informe general...*, *op. cit.*

Proyectos aprobados por Conacyt, 1999-2005



Fuente: Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.
p/ cifra preliminar.

Con motivo de la difusión de los resultados de la encuesta de la Academia Mexicana de Ciencias aplicada a los investigadores del SNI, se envió a sus miembros un correo electrónico firmado por el titular de la Dirección Adjunta de Ciencia del Consejo. En esa oportunidad, se informó que de 2001 a 2005 se habían apoyado un total de 2 310 proyectos de investigación básica por un monto de 2 334 millones de pesos, un promedio anual de 583.5 millones, aunque compartido con la SEP.

En esta circunstancia, en el mejor año de la administración de Parada, 2004, se destinaron a ciencia básica 600 millones de pesos. Esta cifra fue apenas superior en cinco millones de pesos a la que se destinó en 1999, con el agravante de que en ese año los recursos provenían exclusivamente del Conacyt, mientras que en 2004 el monto era sufragado también por la SEP. Contrariamente al bombo y platillos con el que se informó, ello significa que en la administración del cambio el Consejo sólo destinó la mitad del presupuesto que antes se asignaba a la ciencia básica.

1.2.5. Fondos de investigación

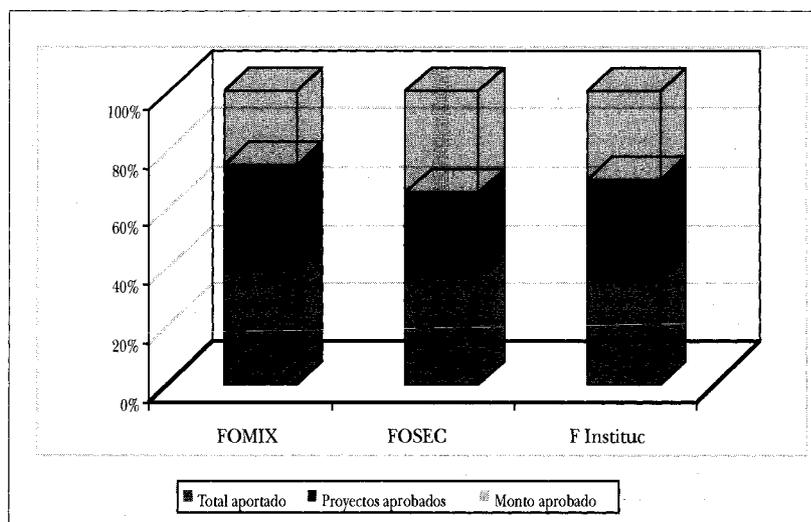
En la administración federal en cuestión, se conformaron tres tipos de fondos: el Sectorial para la Investigación Científica Básica, los mixtos (FOMIX) y los sectoriales (FOSEC).

El primero de estos fondos, el Sectorial para la Investigación Científica Básica, se financió con recursos públicos provenientes de la SEP y del propio Conacyt, y se podría decir que era la continuación del apoyo a proyectos de investigación que se inició en el año 1995. Este fondo respaldaba proyectos de investigación básica y la generación de conocimiento de frontera. Por su naturaleza, y dadas las características propias del sistema nacional de C+T, este fondo favoreció primordialmente a instituciones de educación superior y a centros de investigación públicos.

Los FOMIX son un instrumento concebido como respuesta a la deficiente capacidad científica y tecnológica de numerosas entidades federativas, para el cual se aprovechó la desconcentración de los recursos. En su concepción estuvo presente un modelo de oferta y demanda, así como la conveniencia de hacer confluír bolsas estatales y municipales que, junto con las federales, incrementasen los recursos públicos para financiar la I+D. Al respecto, debe mencionarse que se ha registrado un continuo crecimiento en las aportaciones, tanto del Conacyt como de los estados y municipios, en este tipo de fondos.

El tercer tipo de fondos, los sectoriales, fue constituido inicialmente por la Secretaría de Economía y el Conacyt en 2001. De manera análoga a los anteriores, es claro que en su diseño se consideró el modelo de oferta y demanda, lo mismo que la posibilidad de ampliar las fuentes de financiamiento público.

Fondos mixtos, sectoriales e institucionales, 2000-2005



Fuente: Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

Sin contrapesos en su gestión ni en su supervisión, y congruente con su posición de dar prioridad a la solución de problemas específicos, el Conacyt trasladó el grueso de los fondos institucionales para la investigación a los sectoriales y mixtos, los cuales despertaron relativamente poco interés dentro de la comunidad científica; en abono a lo anterior se encuentran las decisiones burocráticas de las que emanaron los contenidos de las convocatorias. Por ello, no es de extrañar que algunos de estos fondos no se hayan podido aplicar por la ausencia de postulantes, y no sólo porque algunos de los temas considerados ya habían sido abordados por equipos de investigación bien consolidados.

Entre las deficiencias más notables de los FOMIX y de los FOSEC, como de muchas otras iniciativas diseñadas por la Dirección del Conacyt, destaca un complejo e innecesario proceso de evaluación que complicó la asignación de los recursos, a la vez que retrasó la disponibilidad de los aprobados. Si bien estos fondos fueron concebidos para atender demandas muy específicas de las regiones o de los sectores, aún queda la duda de si realmente contribuyeron a descentralizar la actividad científica y tecnológica y si efectivamente han logrado vincular oferta y demanda de C+T. Por lo mismo, es menester realizar una evaluación al respecto, particularmente si se mantiene la dinámica de favorecer la descentralización de la investigación y la participación de los estados en el financiamiento de la ciencia.

Dicho de otra manera, al desarticular la estrategia que venía de la administración precedente, fondos regionales financiados por el Conacyt y los gobiernos de los estados concernientes, se impuso una limitación a la investigación –a contracorriente de lo que se requería– al circunscribirla a la problemática de los estados, relajándose además tanto la identificación de temas como el proceso de selección de las propuestas al depositar la responsabilidad en burocracias de bajo perfil. Esta situación es la que explica la queja, frecuente en los investigadores, como se vio en la encuesta de la Academia Mexicana de Ciencias, sobre lo poco atractivo de las convocatorias y la presunción de que ya estaban preseleccionados los proyectos. En suma, la administración del cambio canceló lo que había sido una estrategia prometedora, los programas regionales, y en su lugar puso otra que limitó sus alcances y reportó resultados discutibles.

En esta circunstancia, se puede afirmar que el Consejo, en su visión de la ciencia y de la tecnología, mostró desconocimiento de las características de la comunidad que realiza actividades de I+D en el país.

Concebir que la tecnología se pueda desarrollar sin la ciencia y que es posible contribuir mediante la “ciencia aplicada” a la solución de problemas nacionales, sacrificando el desarrollo del conocimiento y de la investigación fundamental, fue un error cuyas consecuencias están aún por

verse. Esta visión llevó a la administración del Conacyt a planear la creación de centros de investigación aplicada, como si la investigación se pudiera hacer desvinculada del desarrollo del conocimiento, y como si la solución de los problemas sociales o la competitividad se pudiera lograr sin el concurso de la investigación rigurosa y la ciencia, en su acepción más pura. Dicho de otra manera, al separar el conocimiento de su aplicación y aprovechamiento social, el Consejo afectó la dinámica de la investigación, sin reportar logros significativos en su pretensión de una ciencia para la productividad.

Por lo mismo, y contrariamente a lo que algunas cifras indican, las instituciones y el personal científico resintieron en los años del “gobierno del cambio” una drástica disminución y cancelación de fondos, así como una elevada dosis de incertidumbre por lo errático de los programas; en el mejor de los casos, los recursos aprobados se recibieron con retrasos de meses o hasta de años, de forma tal que incluso al inicio de la administración del presidente Felipe Calderón todavía no se entregaban fondos que ya habían sido asignados.

Los resultados de la evaluación de estos programas, realizada por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT, 2006), muestran avances en los fondos, aunque no hay consenso sobre la eficiencia en su manejo. Aspectos como la deficiencia en el uso de estos apoyos han sido evidenciados, debido a la burocratización y los vicios administrativos, además de las múltiples limitantes normativas en su operación. Naturalmente, en dicha evaluación no podría haberse omitido el impacto que en estos fondos han tenido los constantes recortes presupuestales, ni el impacto que en los propios proyectos de investigación han tenido las asignaciones de recursos, uno o dos ejercicios posteriores al año de aprobación de éstas.

Visto con otro enfoque, parece que durante la administración del presidente Fox el Conacyt aprovechó los recortes presupuestales para terminar de vaciar de recursos a los programas que no eran de su interés. Por lo tanto, aquí cabe preguntarse una vez más qué hizo el Conacyt con tantos recursos, cuando incluso en materia de desarrollo tecnológico no se muestran resultados favorables. Además, cabe la interrogante de si la administración del Consejo intentó aplicar otra política, si se sometió a la dictada por la Presidencia de la República, si sucumbió al dictado de los “expertos” o si fue su promotor. También conviene preguntarse si los ideólogos y defensores del desarrollo tecnológico se dieron cuenta de las consecuencias de su modelo y de sus insuficientes resultados para sus propios propósitos, o si prefirieron seguir por esa ruta, a pesar de los altos costos que ya representaba para el país.

1.2.6. Centros Conacyt

Por gestiones del Consejo Consultivo de los Centros Conacyt, estas instituciones recibieron, en diciembre de 2002, un incremento presupuestal de 300 millones de pesos de la LVIII Legislatura. El Consejo acogió estos recursos en su presupuesto del año 2003 y los quiso incorporar a los que le habían sido asignados directamente como parte del presupuesto de egresos de la federación. Pese a ello, y gracias a las gestiones realizadas por los mismos directivos de estos Centros Conacyt y por su Consejo Consultivo, no solamente se impidió que dichos recursos se quedaran en las arcas del Conacyt sino que también se logró la distribución de los mismos, evitando la intención del Consejo de arrogarse esa prerrogativa.

Más adelante, y una vez aplicado el recorte presupuestal dispuesto para el ejercicio 2004, el Conacyt nuevamente trató de manejar una parte de los recursos regularizables del presupuesto de los Centros Conacyt, con el argumento de que se trataba de un incremento presupuestal, cuando en realidad era parte del presupuesto que ya había sido ejercido en 2003 por los propios Centros Conacyt. A lo largo de 2003, y pese a la petición de los Centros Conacyt, el Consejo se negó a transferirles esos recursos.

Para el ejercicio 2004, el presupuesto del Conacyt incluía un monto cercano a los 130 millones de pesos que correspondía a los recursos que habían ejercido estos Centros Conacyt en los capítulos 5000 y 6000. Lamentablemente, la administración del Consejo solamente entregó 70 millones, lo que significa que cerca de 60 millones fueron sustraídos indebidamente, puesto que la Cámara de Diputados los había asignado específicamente para estas instituciones.

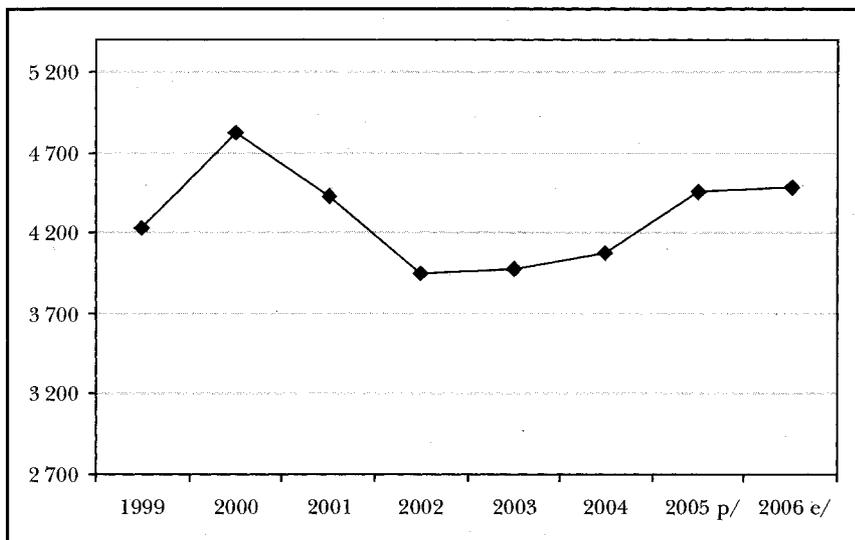
En el tema de la política y acciones para con los Centros Conacyt, se puede agregar lo siguiente:

a) luego de que el Conacyt pretendió desarticular el sistema de los entonces llamados Centros SEP-Conacyt, no formuló ninguna nueva iniciativa ni programa para su fortalecimiento;

b) la dirección del Consejo desalentó una organización, relativamente sencilla y eficiente, que habían diseñado los propios Centros a lo largo de varios años, incluyendo la creación de un Consejo Consultivo. El argumento de que los directores operaban como miembros de un sindicato estuvo acompañado de maltrato y cierto tipo de amenazas para algunos de ellos, lo cual seguramente también intervino en la decisión de El Colegio de México de abandonar dicho sistema;

c) un manifiesto desinterés y menosprecio hacia las ciencias sociales y las humanidades;

Presupuesto de entidades coordinadas por el Conacyt, 1999-2006



Fuente: Conacyt, *Informe 2001-2006*.

p/ cifras preliminares.

e/ cifras estimadas.

d) provocaciones dirigidas a los Centros, mediante diferentes procedimientos, como el implementado con sumo desorden para la designación de sus titulares; llamaron la atención, por su desaseo, los cambios en las direcciones generales de los centros de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y de Investigación Científica y de Educación Superior de Enseñada (CICSE) en los años 2003 y 2004, respectivamente, mismos que incluso fueron ventilados en la prensa nacional;

e) no se continuó apoyando la consolidación y fortalecimiento del modelo de centros públicos de investigación (CPI), no se favoreció la conversión de otros de estos centros al modelo ni se manifestó interés por promover políticas de largo plazo y con amplia visión;

f) el Conacyt no asumió su responsabilidad en la afinación del modelo de los CPI, quedando algunas cuestiones pendientes de solucionar; entre las que destacan, por su trascendencia, el mecanismo de designación de los titulares y la búsqueda de una instancia de coordinación, hasta ahora desdibujada, así como su desvinculación del Conacyt para dar pie a la expansión y consolidación del modelo de CPI.

En términos generales, se puede decir que faltaron acciones e imaginación para que el sistema de centros se fortaleciera y se afirmara como una unidad independiente, con perspectiva y con potencial claro para contribuir al cambio en materia de C+T.

Al igual que en los rubros precedentes, en éste las metas del PECYT se quedaron cortas y no se registró cambio significativo alguno. En efecto, estuvo lejos de cumplirse la creación de 12 500 plazas, la fundación de nuevos centros y el fomento de subsedes regionales, la construcción de un sistema nacional de centros públicos y la creación de mecanismos que permitieran la movilidad de los investigadores, por sólo citar algunos ejemplos.³⁶ Por el contrario, lo que se propagó fue una suerte de parálisis, un freno a la dinámica que llevaban estas instituciones y la cancelación temporal de sus posibilidades de consolidación y expansión.

1.1. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas

Dado el énfasis y la declarada inclinación de la pasada administración del Conacyt a promover la innovación, la comunidad académica y algunos sectores de la empresarial no se explican por qué el país registra un mayor saldo negativo en la balanza de pagos en tecnología, como se muestra más adelante.

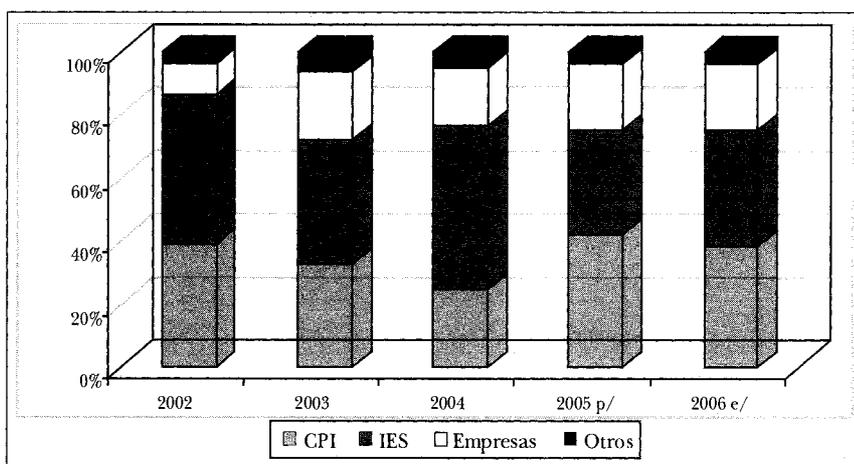
Por lo hasta ahora expresado, éste fue el objetivo que rigió en las decisiones del Conacyt, particularmente los cuatro primeros años de la administración foxista. Una manera de demostrarlo, aunque un tanto simple, es viendo el número creciente de apoyos que el Consejo otorgó a la iniciativa privada. La siguiente gráfica muestra claramente que las empresas fueron el único tipo de beneficiarios con apoyos en aumento. Las tendencias tanto para los CPI como para las instituciones de educación superior (IES) son muy fluctuantes, aunque las cifras para 2006 sean en ambos casos inferiores a los apoyos recibidos en 2002.

Se puede afirmar que el problema para el sector no ha sido únicamente la limitación de recursos sino también de criterios de distribución. De conformidad con las cifras presentadas en el primer apartado de este trabajo, prácticamente se duplicaron los recursos públicos para la C+T; de ahí que no resulte comprensible que la Dirección General del Conacyt, durante los primeros cuatro años de su gestión, haya intentado justificar la falta de apoyos con argumentos que oscilaban entre la insensibilidad por parte del Legislativo y las condiciones económicas del país. En contraste, se pre-

³⁶ Conacyt, PECYT 2001-2006, *op. cit.*, pp. 28, 98-99.

sumieron las inversiones a fondo perdido que estaban disponibles para empresas con actividades de I+D; se distribuyeron subsidios entre instituciones privadas, nacionales y del extranjero; se crearon algunas sedes de CPI en la región noreste del país para brindar servicios tecnológicos a las empresas de Monterrey y su área de influencia; y, por último, no puede dejar de mencionarse que se registraron gastos administrativos sumamente onerosos.

Distribución de los apoyos, 2002-2006



Fuente: Conacyt, *Informe 2001-2006*.

Nota: en el rubro IES se incluye a los institutos de investigación del sector salud.

p/ cifras preliminares.

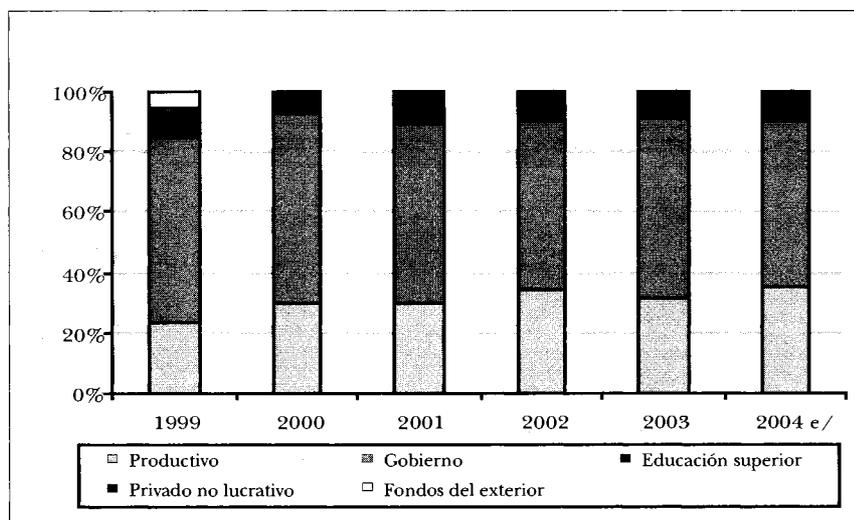
e/ cifras estimadas.

Como parte de la estructuración del sistema nacional de ciencia y tecnología, en el periodo 2000-2006 se buscó estimular a toda costa el gasto y la inversión en investigación y desarrollo experimental del sector productivo privado. Como se ha señalado en párrafos anteriores, las autoridades del Conacyt suponían que al hacerse se incrementaría la participación de este sector en el total nacional, lo que, a su vez, permitiría alcanzar la meta del 40% fijada para el año 2006, a pesar de que en 2001 apenas se había registrado un 23%. En este mismo año, el porcentaje que reportó Brasil fue de 40, mientras que el de los Estados Unidos fue de 66.³⁷ Los datos nacionales

³⁷ Conacyt, PECYT 2001-2006.

disponibles para este rubro indican que en 2004 la inversión del sector privado fue de alrededor de un 35%, cifra muy cercana a la meta propuesta.³⁸

Gasto e inversión en investigación y desarrollo experimental por fuente de fondos, 1999-2004



Fuente: Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

1.3.1. Estímulos fiscales

Otro de los instrumentos empleados para el logro del objetivo de la competitividad fue el estímulo fiscal a la investigación y desarrollo de tecnología. En 2001, el Congreso de la Unión aprobó el artículo 163 de la Ley del Impuesto sobre la Renta, en el que se establece un crédito fiscal de 30% para las empresas que realicen proyectos de investigación y desarrollo, con un límite de hasta 500 millones de pesos.

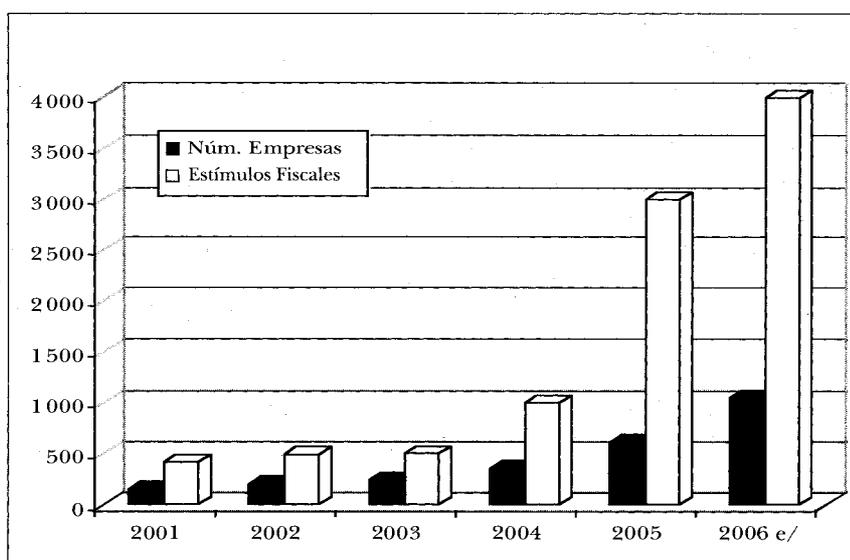
La asignación en este caso se duplicó de 2003 a 2004, ya que el Congreso autorizó estímulos fiscales hasta por mil millones de pesos, lo que generó una inversión estimada de 9 300 millones de pesos por parte de las empresas.³⁹ El FCCYT sugirió que para el año 2005 y 2006 se incrementara el mon-

³⁸ Conacyt (2006), *Indicadores...*, *op. cit.*

³⁹ Véase FCCYT, *op. cit.*

to del incentivo fiscal a las empresas a dos mil y tres mil millones de pesos, respectivamente, con el propósito de que el sector productivo elevara su participación en C+T.

Empresas con apoyos y monto del estímulo fiscal, 2001-2006



Fuente: Conacyt, *Informe 2001-2006*.

p/ cifras preliminares.

e/ cifras estimadas.

Como sucede con las evaluaciones que permanentemente se hacen del trabajo de los científicos, en donde debe mostrarse el impacto de cada peso invertido, lo mismo que las relaciones costo-beneficio, es de preguntarse qué indicadores deberían utilizarse o construirse para justificar esta enorme inyección de recursos frescos a la empresa.

Esto no lo analizaremos detalladamente, pero el número de patentes registradas en México no ha crecido, ni tampoco ha disminuido el déficit de la balanza de pagos tecnológica. Además, luego de la puesta en operación de los estímulos fiscales, con frecuencia se expresaron preocupaciones acerca de si realmente se habían aplicado en investigación o innovación, o solamente se había aprovechado el renglón para renovar equipo o para recuperar recursos de impuestos; peor aún, se llegó a decir que había consultoras especializadas en recuperar recursos fiscales para las empresas, al amparo de

esta exención. Ante tales críticas, en el FCCYT se discutió el asunto y se decidió realizar un estudio, aunque se desconoce si éste se llevó a cabo.

Es conveniente precisar que, si bien algunos sectores de la comunidad de investigadores cuestionaban el instrumento, predominó la idea de que lo que había que hacer era supervisar su aplicación para asegurar que fuera utilizado para los fines propuestos y no como cobertura de evasión o recuperación de impuestos, ni tampoco para actualizar equipo o infraestructura.

En esta circunstancia, lo que estuvo en entredicho no fue el mecanismo de los estímulos para fomentar la participación de la empresa privada en el desarrollo tecnológico y la investigación, sino la opacidad con la que se manejaron tales recursos, la disminución de los fondos para investigación básica y el descuido de otros ámbitos de interés capital para la ciencia. Peor aún, se desestimó el malestar generado al haberse apoyado a empresas foráneas que, por su dimensión, se presume que no necesitan de esos recursos del contribuyente mexicano. Por lo demás, la encuesta mencionada muestra que no hubo reparos al considerar el sector productivo.

Comparación del estímulo fiscal a empresas con otros indicadores en C+T

<i>Indicadores</i>	<i>Aprobado 2001</i>	<i>Aprobado 2004</i>
Gasto federal en C+T (MP)	26 577	26 833
Gasto nacional en IDE (MP)	25 749	28 701
PIB nacional (MP)	6 437 170	7 350 400
Porcentaje IDE en PIB	0.41	0.39
Participación IDE público	77	67
Participación IDE privado	23	33
Gasto programable SPF (MP)	1 038 042	1 147 964
Porcentaje C+T en gasto público	2.56	2.34
Estímulo fiscal (MP)	492	1 000

Fuente: FCCYT (2006).

Llama la atención que mientras el gasto federal en ciencia y tecnología apenas registró un leve crecimiento a precios corrientes entre 2001 y 2004, el estímulo fiscal se haya duplicado, especialmente de 2003 a 2004.

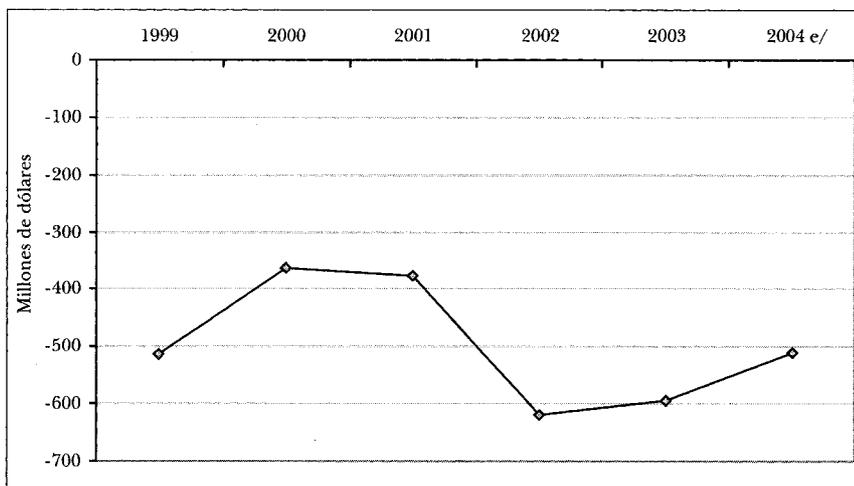
Para abundar en este rubro, en el último informe general presentado por el Conacyt se incluye un cuadro que muestra la tasa de cobertura, indicador que establece la proporción de las importaciones de tecnología cubiertas con ingresos provenientes de las exportaciones correspondientes. Esta información revela el magro incremento de 0.02 entre los años 2000 y

2004, cifra muy distante de la alcanzada el año 1996 (0.34). Este comportamiento lleva al propio Conacyt a decir que el “rango de [ese] coeficiente indica la condición de importador neto de tecnologías no incorporadas que caracteriza a nuestra economía”.⁴⁰

1.3.2. Balanza de pagos tecnológica

Otra manera de mostrar el rumbo de la política de C+T que puso en marcha el gobierno del cambio –además del análisis riguroso de cada uno de los programas diseñados “para elevar la competitividad y la innovación”– es la balanza de pagos tecnológica.

Saldo en la balanza de pagos tecnológica, 1999-2004



Fuente: Conacyt (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.

El saldo en la balanza de pagos tecnológica (BPT) observa un déficit constante y en caída abrupta a partir de 2001, año en el que empiezan a multiplicarse tanto los fondos destinados a las empresas como los estímulos fiscales. Si bien se reconoce que ninguna inversión en C+T da resultados en el corto plazo, lo mismo que el proceso que pasa por la investigación apli-

⁴⁰ Cf. Conacyt (2006), *Informe general...*, op. cit., cuadro A.24, p. 238.

cada, el desarrollo tecnológico y la comercialización del bien o servicio producido, también es cierto que los recursos asignados al capital privado no incidieron en la BPT; además, llama la atención que no se mantuvo el indicador sino que se registró un retroceso.

1.3.3. Apoyos conjuntos con la Secretaría de Economía

La meta para 2006 era lograr una inversión de 4 000 millones de pesos, cuando que en 2001 se invertían en este rubro 30 millones de pesos. Conviene señalar que, desafortunadamente, este fondo no apoya la descentralización de la inversión en ciencia y tecnología en el país, por lo que no debe extrañar que las entidades de la república que recibieron mayor respaldo hayan sido Nuevo León (25 millones de pesos) y el Distrito Federal (40.9 millones de pesos), cuyos montos representan la mitad de los aprobados en 2004. Tampoco sorprende que entre los estados que no recibieron apoyos en 2002, en 2003 ni en 2004 estén Chiapas y Oaxaca.⁴¹

El fondo fue constituido en julio de 2002, lo suscribieron el Conacyt y la Secretaría de Economía (SE) y su finalidad era apoyar a las empresas para el desarrollo de capacidades que, con base en la C+T, les permitan competir dentro de sus mercados de interés.⁴²

Un aspecto destacado de este fondo ha sido su alta demanda, por lo que el propio Conacyt reconoció la insuficiencia de recursos para atender todas las solicitudes, así como la necesidad de aumentar sus aportaciones de manera que fuera posible cubrir dicho rezago; tan sólo en 2005 la demanda no atendida tuvo una relación de nueve a uno, como lo muestra la siguiente gráfica.

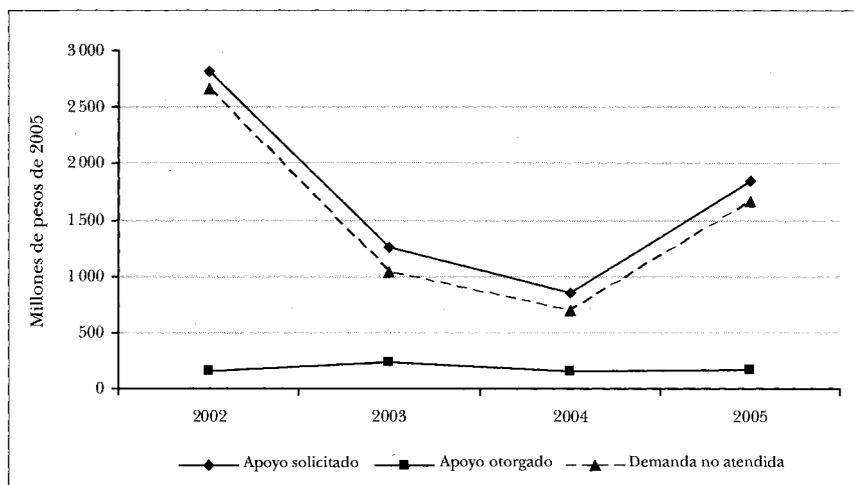
Por otra parte, como el propio documento del FCCYT (2006) se ha señalado, este fondo no promovió la descentralización de los recursos, pues prevaleció una gran concentración en el Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Jalisco y Querétaro. Algunos otros estados como Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato y Puebla, aunque con una participación bastante estable, se han visto poco favorecidos en cuanto a la captación de estos recursos, como puede verse en la siguiente gráfica. De los estados de la república cuya asignación fue baja, inconstante o nula destacan nuevamente Chiapas y Oaxaca, además de Hidalgo, Veracruz y Sinaloa.⁴³

⁴¹ Cf. FCCYT (2006), *op. cit.*, p. 228.

⁴² La fecha de creación de este fondo difiere según la fuente. Por ejemplo, el FCCYT (2006), *op. cit.*, p. 225, indica que fue el 6 de diciembre de 2001, en tanto que el *Informe general del Conacyt* (2006, p. 189) señala el mes de julio de 2002.

⁴³ Se considera como nula participación la consignada con el símbolo “-” para algunas

Demanda de recursos al fondo conjunto con la Secretaría de Economía, 2002-2005



Fuente: Conacyt (2006).

Entre otras limitaciones de este programa, el FCCYT señaló la de su cobertura. Los argumentos de esta salvedad se relacionan con el hecho de que, aunque la convocatoria despertó un gran interés entre las empresas, los recursos fueron insuficientes para atender el alto volumen de solicitudes, lo que dio como resultado que los apoyos otorgados beneficiaran a pocas de ellas, en su mayor parte empresas grandes.⁴⁴

Este desequilibrio entre recursos solicitados y recursos disponibles es bien conocido por los investigadores, pues el financiamiento a los proyectos de investigación siempre lo ha sufrido; sin embargo, no parece conveniente que, al abrir una nueva opción para fomentar la I+D en las empresas, los empresarios acudan sin haber sido prevenidos sobre la disponibilidad de recursos.

La evidencia muestra que en la administración del presidente Fox no fue suficiente la inconformidad manifiesta de la comunidad científica del país, sino que se generó otra por parte de los empresarios. Un detalle adicional, también relativo a la asignación de recursos de los distintos fondos,

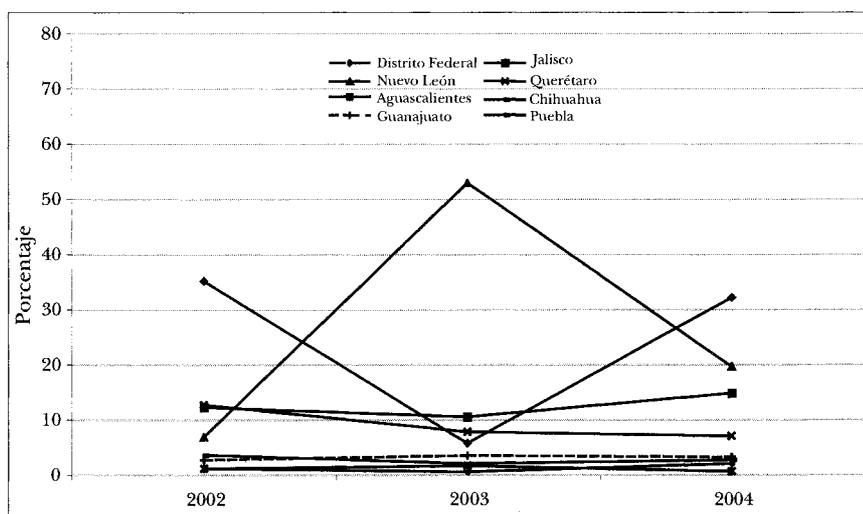
entidades en el cuadro presentado por el FCCYT (2006, p. 228), donde se señala que en ese año no se aprobaron recursos. Sin embargo, para los estados de Chiapas y Oaxaca, este símbolo aparece en los tres años reportados, de ahí que se hayan considerado sin participación.

⁴⁴ Cf. FCCYT (2006, p. 231).

es el de la calidad. Sin lugar a dudas, éste es un tema en el que habrá que ahondar en el futuro, pues ciertos elementos parecen indicar que hubo un enorme descuido en los procesos de evaluación y que los criterios que rigieron las asignaciones finales –amén de la escasez de recursos– fueron altamente subjetivos.

Así, los pocos resultados que se han publicado sobre la operación de este fondo difícilmente revelan su influencia o impacto en la rentabilidad y competitividad de las empresas beneficiadas. Entre estos resultados destacan prototipos, instrumentos, desarrollos, metodologías, conocimientos y estudios.

Montos aprobados según entidad federativa



Fuente: FCCYT (2006).

Nota: los porcentajes de las ocho entidades aquí graficadas no representan el monto aprobado para la totalidad de ellas; únicamente ejemplifican algunas de las beneficiadas y excluyen aquellas que no recibieron apoyos.

1.3.4. El programa AVANCE

Otro programa que tuvo relevancia dentro del sexenio pasado fue el denominado AVANCE (Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento), creado en 2003. Este programa tiene como finalidad brindar apoyo a empresarios, investigadores e instituciones de investigación para coadyuvar a comercializar exitosamente sus invenciones y desarrollos tecnológicos.

Los instrumentos en los cuales se apoya el programa AVANCE son: 1) Última Milla para IES, centros de investigación y personas físicas, y Última Milla empresas; 2) Programa Emprendedores Conacyt-Nafin; 3) Fondo de Garantías para el Desarrollo Tecnológico, y 4) Escuelas de Negocios.

Este programa registró algunos resultados favorables. Tal es el caso de los años 2003 y 2005, cuando el Comité Técnico aprobó 72 propuestas por un monto de 156.5 millones de pesos, siendo beneficiadas las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) con 64% de estos recursos. Sin embargo, no deja de llamar la atención que estas iniciativas se encontraran aisladas de una política de desarrollo industrial para el mediano y largo plazos.

Es necesario garantizar continuidad y mayores recursos a rubros que efectivamente fomenten e incrementen la participación de la iniciativa privada en la inversión que hace el gobierno federal en materia de C+T; no obstante, el crecimiento y desarrollo de las MIPYMES no tiene por qué estar sujeto a los montos y propuestas del Conacyt, particularmente cuando éste ni siquiera ha podido contender con la demanda que sus propias iniciativas han generado.

Así como se habla de la paradoja de la innovación en Europa, o Paradoja Europea, en México –salvando todas las distancias– podríamos encontrar discrepancias entre la capacidad científica existente y su traducción en innovaciones tecnológicas que generen riqueza.⁴⁵ No se puede negar que nuestro país ha encontrado serias dificultades para hacer que la investigación científica responda a las demandas sociales emergentes y a nuevas oportunidades económicas. De acuerdo con las evidencias señaladas por Dosi, Llerena y Sylos (2006) para el caso europeo, es posible afirmar que para el caso mexicano sus debilidades radican tanto en lo reducido de su sistema científico como en lo relativamente frágil de su industria. Así las cosas, programas como los incentivos fiscales o AVANCE deberían ser reformulados a la luz de iniciativas que emanen de políticas encaminadas a fortalecer la investigación de frontera y al sector empresarial. Estas iniciativas deberían centrarse en las interacciones de los progresos científicos, las innovaciones tecnológicas y la evolución de la industria; es decir, en franco reconocimiento de los vínculos que existen entre las políticas gubernamentales, la investigación científica y la industria (Cf. Etzkowitz y Leydesdorff, 1998).

⁴⁵ Véase G. Dosi *et al.*, (2006).

2. EL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN C+T

La ausencia de información confiable y oportuna, así como la falta de continuidad en el registro de múltiples procesos y de las personas involucradas en ellos, no sólo afectaron a la comunidad académica en cuanto a la materia de estudio de ciertos investigadores, sino que también pusieron en tela de juicio esfuerzos, recomendaciones e iniciativas provenientes de la academia.

Como se ha señalado anteriormente, una política de Estado en C+T no debe abordarse exclusivamente desde una perspectiva global, funcional o sectorial. En efecto, como se viene repitiendo desde hace ya varios años, esta política debe ser sensible a las diferencias regionales y sectoriales que existen en el país, y poder señalarlas para abordarlas y remediarlas mediante un buen sistema de información.

En ese sentido, el Conacyt de la “administración del cambio” tampoco ofreció buenos resultados. Enormes fueron los recursos destinados a construir un gran sistema (ERP, Enterprise Resource Planning), basado en la tecnología *People Soft*, que no sólo vino a complicar el proceso de registro de información cuantitativa por parte de los diferentes actores involucrados, sino que sigue generando confusiones y errores. Sobra decir que sin disponer de un buen sustento cuantitativo que dé razón de los resultados de todos los esfuerzos del sector C+T en la sociedad y en la economía del país, difícilmente se podrán asignar mayores recursos presupuestales ni se tendrá elementos que permitan elaborar y actualizar una prospectiva de mediano y largo plazo que facilite la compatibilidad sectorial y territorial de las diferentes políticas, programas e instrumentos del gobierno federal.

Son muchas las ocasiones en que la información oficial no ha sido utilizada con este fin, hecho por demás dispendioso por involucrar recursos públicos que nunca han sido otorgados en su justa dimensión ni puntualmente por el gobierno federal, en especial en los seis años de la administración foxista.⁴⁶ Por ejemplo, sobre este último punto, con motivo de la presentación de los resultados de la encuesta aplicada por la Academia Mexicana de Ciencias a los miembros del SNI sobre la política para el sector, se comentó que de poco más de 40 indicadores establecidos en el PECYT solamente se reportaban metas alcanzadas, o con posibilidades de serlo, en no más de diez, entre los que se encontraban la adecuación normativa, la

⁴⁶ Peor aún, se carece de información sobre la capacidad real y potencial que tiene la comunidad académica nacional para atender la demanda que pudiera surgir del sector productivo, como respuesta al gran énfasis que se le ha puesto a la vinculación academia-industria.

proporción de recursos destinados a los estados, el número de convenios de cooperación científica y los incentivos fiscales para las empresas.⁴⁷

Si bien el Conacyt enfatizó la importancia de la información y de la evaluación, las líneas de acción estuvieron muy orientadas a utilizar indicadores ortodoxos y diseñados para otros niveles de desarrollo.

Debemos mencionar que se dedicaron cuantiosas sumas en los seis años pasados a la “evaluación externa” de los programas operados por el Consejo; sin embargo, parece que o bien los estudios no fueron realizados con el rigor y la profundidad necesarios, o bien sus resultados no han sido expresados en términos de su impacto.

Precisamente en el tema de los indicadores, y con el propósito de dar cabal cumplimiento a los objetivos establecidos en el PECYT, es necesario que se diseñe e implante un sistema estandarizado de información institucional y personal que permita realizar labores de registro, seguimiento y control de una manera ágil y eficiente, contribuyendo así a la transparencia en cualquier proceso de evaluación, ya sea de gestión o individual. Con esto, se atenderían algunas de las quejas de la comunidad académica, originadas por la multiplicidad de formatos y la exigencia de proporcionar al Conacyt, una y otra vez, la misma información.⁴⁸

A todas luces, y por muchos otros motivos, resulta conveniente estudiar mejores formas de presentar información desagregada cuya lectura no dé lugar a confusiones ni a interpretaciones perspicaces. Dentro de la vida académica, los investigadores dispondrían de mejores fuentes de información que den cuenta fidedigna de su propia actividad; las evaluaciones estarían basadas en las actividades y proyectos desarrollados, y se fomentaría la realización de proyectos de investigación de mayor envergadura. Por su parte, las comisiones o comités evaluadores contarían con una mayor participación de todos los miembros de la comunidad científica y tecnológica, lo que haría de los procesos de evaluación una actividad rutinaria, transparente y útil.

Además del sistema de información, deberán revisarse los indicadores. Todo indicador representa una medición agregada y compleja, en cuanto relaciona variables de diferente índole. El interés por utilizar indicadores en materia de C+T no es nuevo; por el contrario, múltiples orga-

⁴⁷ Declaraciones de la doctora Mari Carmen Serra Puche, coordinadora de Humanidades de la UNAM, julio de 2005.

⁴⁸ El diseño, puesta en marcha y difusión de un sistema de información de esta naturaleza impactará positivamente la vida académica nacional, no sólo porque reunirá y uniformará bases de datos de diversas fuentes, sino porque permitirá la comparación entre ellas. Con esto, se cancelan duplicaciones innecesarias, se agilizan los procesos de transmisión de información y de evaluación, al tiempo que paulatinamente adquieren transparencia.

nismos internacionales han hecho grandes esfuerzos por sistematizar y estandarizar este tipo de medidas. Destacan la NSF (National Science Foundation) de los Estados Unidos, la Unesco y la OCDE. Los esfuerzos de ésta han sido notorios. Baste con señalar la última versión del conocido *Manual Frascati* (1993), y la publicación de los manuales de Oslo (1996) y de Canberra (1995). A pesar de estas contribuciones, especialmente útiles para países desarrollados, falta mucho por hacer en materia de construcción de indicadores y de enfoques metodológicos no sólo en lo que respecta a normalización de indicadores bibliométricos, sino también a los de impacto social.

En países menos desarrollados, la situación es aún más desalentadora. México, a pesar de ser miembro de la OCDE, no puede pretender compararse con el resto de esa comunidad, mucho menos en el terreno de la C+T. Indicadores como los referidos al gasto y a los recursos humanos en I+D “tienen un modesto poder explicativo, y no dan cuenta de las diferencias internas subyacentes...”⁴⁹

De ahí que sea pertinente iniciar un esfuerzo riguroso en el sentido de recopilar información que permita construir indicadores más útiles y apegados a las condiciones de nuestro país. A este respecto, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) ha hecho contribuciones y sugerencias que deberían ser revisadas por el Conacyt.

Más allá de la construcción y uso de indicadores, la cultura de la evaluación requiere de actores que la pongan en práctica. Llama la atención que en el PECYT 2001-2006 no se haya hecho mención de la necesidad de formar un grupo de expertos para este fin. Se considera impostergable la creación de una comisión encargada de realizar una evaluación que dé cuenta de los avances y retrocesos de las actividades de I+D. Desde luego, es imprescindible que dicha comisión sea externa al Conacyt, para que incluso su acción y operación sea objeto de evaluación. Al igual que en otros aspectos, con toda seguridad sería benéfico para el Conacyt conocer la opinión de sus “clientes” o “usuarios” sobre los distintos servicios y programas que ofrece.

Los indicadores también son importantes en términos de su utilización en actividades de difusión. Si se pretende acrecentar la cultura científica de la sociedad, entonces habrá que revisar con especial cuidado el papel de los indicadores utilizados para este fin.

⁴⁹ Martínez y Alborno (1998, p. 13).

Hipótesis del porvenir

Como se dijo líneas arriba, en el mes de octubre de 2005 el gobierno federal decidió sustituir al ingeniero Jaime Parada por el doctor Gustavo Chapela al frente del Conacyt, decisión que fue consecuencia de una gestión caracterizada por una política errática y por desencuentros reiterados con organismos de investigación, universidades, instituciones científicas y no pocos empresarios, así como por resultados magros en cuanto a las metas propuestas. En la mayoría de esas metas se reportaron avances muy alejados de los objetivos planteados, cumplimiento que se hacía aún más difícil por lo avanzado de la administración del presidente Fox, como fue el caso del intento de integración del presupuesto de C+T, de las plazas nuevas para investigadores, de la creación de nuevos centros de investigación, de la captación de recursos de la cooperación internacional, de la formación de tecnólogos con posgrado y hasta de información sobre las empresas que invertirían sistemáticamente en I+D.⁵⁰

La administración del doctor Chapela se caracterizó por su capacidad para apaciguar las fricciones y confrontaciones del Consejo con la comunidad científica y las universidades públicas y organismos de investigación, por su conocimiento y visión sobre los Centros Conacyt y su interés en mejorar su entorno normativo, por la agilización en el manejo de los fondos mixtos y por reposicionar el papel de la ciencia. Esto lo llevó al lanzamiento de un programa de grandes proyectos de investigación en áreas sensibles, aunque sólo alcanzó el tiempo para publicar la convocatoria y elaborar una primera lista, con el propósito de que se pudieran desarrollar los respectivos protocolos ejecutivos.

El nuevo titular del Consejo también mostró especial voluntad para elaborar una propuesta sobre política científica, en colaboración con el FCCYT, para la nueva administración pública federal.⁵¹ No obstante, aún está pendiente la evaluación de su gestión, tomando en consideración que tuvo poco margen de maniobra, tanto por haber sido designado en el último tramo del sexenio como por haber conservado, casi en su totalidad, al equipo de su antecesor.

Al final de la administración del presidente Fox, justo cuando diversos sectores sociales empezaron a formular propuestas con vistas al cambio del gobierno federal, se discutió un proyecto de propuesta titulado "Bases para una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación", el cual fue elaborado por el Seminario de Discusión sobre las Políticas de Ciencia y Tec-

⁵⁰ Cf. Paredes y Loyola (2005).

⁵¹ Cf. FCCYT (2006), *Conocimiento e innovación en México, op. cit.*

nología del FCCYT y puesto en circulación para su discusión en el mes de mayo de 2006.⁵²

En el entendido de que, por las críticas recibidas, este documento del FCCYT fue desechado como propuesta para la nueva administración federal, y que fue cambiado por otro más equilibrado en el que se rescataba la investigación básica, es conveniente analizarlo cuidadosamente, no sólo porque sintetiza una de las concepciones que en la actualidad tienen mayor peso –en términos de la definición de las políticas públicas para la investigación y el desarrollo tecnológico–, sino también porque es probable que ejerza cierta influencia en la configuración de la política para el sector durante la administración del presidente Felipe Calderón.

Por ejemplo, en el Plan Nacional de Desarrollo, presentado el 31 de mayo de 2007, el acápite referente a la ciencia se ubicó en el renglón de la economía, subrayándose el objetivo de estrechar el vínculo “entre el sector público, la academia y el sector empresarial” con el propósito de plasmar “exitosamente los nuevos conocimientos en procesos productivos”. Además, si bien el citado plan se pronuncia por apoyar la investigación básica, lo hace en función de que ésta representa “fuerzas motrices del crecimiento económico y del bienestar social”, junto con el desarrollo tecnológico.⁵³ Así, la C+T se siguen situando conceptualmente en la misma línea de la administración del presidente Fox y, como se comentó en párrafos anteriores, también en la de la fallida propuesta del Foro.⁵⁴

⁵² El documento se difundió en el portal del FCCYT; otra versión del mismo, con la sola supresión del capítulo I y otras adecuaciones menores, fue promovida por el propio Foro e “impreso” con el apoyo del Conacyt; se publicó con el título *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, *op. cit.*

⁵³ El Plan Nacional de Desarrollo se pronuncia por impulsar la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación, así como por el fortalecimiento de las capacidades científicas y de ingeniería del país, para lo cual pone el acento en la formación. También se inclina por fortalecer el presupuesto público y privado para el renglón, sin dejar de reconocer su precariedad frente a lo que destinan las principales economías y los países emergentes; empero, se hace hincapié en la fórmula ciencia-desarrollo tecnológico-innovación-productividad. Así, por ejemplo, la propuesta sugiere fortalecer el sistema nacional de ciencia y tecnología con el propósito de que favorezca “un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación y el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía”. De igual manera, el Plan se propone impulsar la evaluación de los recursos públicos destinados al sector, la descentralización de actividades y el fortalecimiento de la infraestructura pertinente. *Cf. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*, México, Poder Ejecutivo Federal, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007, 324 pp.

⁵⁴ Lo que resta por saber es cómo serán reconocidos tales propósitos en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de la administración del presidente Felipe Calderón.

Por el amplio abanico de enfoques, temas y problemas que consideró la propuesta en cuestión, surgieron dudas y preocupaciones que provocaron un debate intenso y llevaron, como ya se apuntó, a que la Coordinación General del Foro desechara el documento y lo sustituyera por otro.⁵⁵ No resulta ocioso señalar que tal propuesta era continuista, pero no respecto de las administraciones previas sino de la administración foxista. Por lo mismo, sus puntos estratégicos se dirigieron a fortalecer la investigación pertinente u orientada a los requerimientos del país, a lograr una mayor vinculación con el sector productivo, a impulsar la competitividad, a mejorar la gestión en las IES y en los CPI para que integraran el espíritu empresarial. En esta medida, la propuesta hizo dependiente a la ciencia de las necesidades del mercado, y no solamente limitó su mirada, sino que excluyó de ésta a las ciencias sociales y las humanidades. En otras palabras, esta primera propuesta quedó circunscrita a promover la ciencia para fortalecer el entorno productivo y mejorar la competitividad, de ahí lo imprescindible de incorporar un análisis riguroso sobre la gestión de la administración del presidente Fox en la materia, que no fue incluido.

La propuesta para el fortalecimiento y distribución de los fondos públicos fue entusiasta pero poco realista; de nueva cuenta se ignoró la falta de una voluntad pública con respecto a la C+T, lo mismo que a los cambios en materia de financiamiento, los cuales se han caracterizado por la disminución de los fondos federales, el aumento de los estatales y municipales, y el necesario incremento de los privados. En este sentido, el Foro, al avalar la propuesta, nuevamente se ubicó en el espíritu de la administración foxista, al no prever una estrategia alternativa que permitiera enfrentar el marco de restricciones de los recursos públicos. En su lugar privó un optimismo sin sustento.

En síntesis, más allá de los enfoques, de sus coincidencias o divergencias, los documentos en cuestión y el momento de la investigación científica y humanística en México plantean retos y demandan una reflexión que se debe abordar de frente, la cual atañe tanto al desarrollo del conocimiento como a su aplicación y aprovechamiento, al igual que a las responsabilidades sociales de los actores involucrados, mismas que también pasan por su dimensión ética.

Por lo tanto, se debe reflexionar sobre el conocimiento en una perspectiva integral, desde su generación hasta su aprovechamiento social; que

⁵⁵ O. Paredes, *Por un nuevo paradigma de política pública para el conocimiento y la innovación en México*, del 24 de abril de 2006, el cual estuvo en el portal de la Academia Mexicana de Ciencias; la propuesta de recambio fue publicada por el FCCYT como *Conocimiento e innovación en México: hacia una política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*, México, noviembre de 2006, 80 pp.

incorpore las ciencias y las humanidades; que precise los puentes de la investigación básica y la creación del conocimiento con la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación. Es menester que esta reflexión considere los modelos de gestión del conocimiento y la formación especializada; que incorpore los mecanismos de financiamiento, la descentralización y el impulso hacia un nuevo federalismo, así como el proceso de fortalecimiento del sector privado, en tanto conductor del desarrollo económico; esto último comprende la necesaria y deseable participación del capital privado en el financiamiento y desarrollo de la investigación; también deberá incluir un apartado sobre el incremento de fondos internacionales para la investigación.

No se debe soslayar la necesidad de establecer criterios y directrices para la definición de nuevos campos de oportunidad, sin detrimento de disciplina alguna, ni de la exploración o búsqueda de conocimiento de frontera. De igual manera se deben ensayar estrategias para la colaboración transdisciplinaria, interinstitucional e internacional, sin perder de vista que los retos para el conocimiento en el siglo XXI van de lo local a lo global.

Finalmente, en la discusión y búsqueda de un nuevo modelo para el conocimiento y la innovación se deben construir propuestas que aborden la responsabilidad social del investigador y de los organismos de investigación, partiendo de la generación del conocimiento, pasando por la evaluación de proyectos y resultados, y culminando con su impacto social. Esta nueva dimensión obligadamente debe conducir a la definición de reglas, principios y mecanismos precisos que diriman las implicaciones éticas de las actividades de I+D. A la vez, se deben establecer las fronteras y las mejores prácticas de colaboración entre los organismos públicos y los privados.

A pesar de que la propuesta del Foro fue modificada, el futuro no es del todo prometedor puesto que la visión que fue plasmada en el primer documento ha sido recogida por la ADIAT⁵⁶ y sigue encontrando eco en diversos grupos asociados con el propio Foro.

Todo parece indicar que en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, que será aplicado durante la administración del presidente Calderón, se plantea nuevamente el desarrollo tecnológico y la innovación como la piedra angular que propiciará un cambio significativo en la materia, a pesar de que esa concepción ya reportó resultados alejados de ese objetivo en la gestión de su antecesor. Si esto se confirma, tendremos otro sexenio sin ciencia... y con poca tecnología.

⁵⁶ Véase L. Sanz Menéndez (coord.), manuscrito del 30 de marzo de 2007, elaborado a petición de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, A. C. (ADIAT), con financiamiento del Conacyt, *op. cit.*

BIBLIOGRAFÍA

- Academia Mexicana de Ciencias (2005), *Política pública en ciencia y tecnología (consulta a investigadores del SNI por internet del 4 de febrero al 10 de marzo de 2005, 4263 entrevistas)*, México, 195 pp.
- Aziz Nassif, A. (2007), "Más neuronas, menos recursos", *El Universal*. Obtenido el 9 de marzo de 2007 en <http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/36580.html>
- Blanes, J. Vicente e I. Busom (2004), "Who Participates in R&D Subsidy Programs? The Case of Spanish Manufacturing Firms", *Research Policy*, núm. 33, pp. 1459-1476.
- Casalet, M. (2003), "Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto", FLACSO, México, colección "Documentos de Trabajo", serie "Avances de Investigación y Aportes Metodológicos", núm. 2, 70 pp.
- Castaños-Lomnitz, H. (2004) (coord.), *La migración de talentos en México*, México, UNAM-IE.
- Cepal (2004), "Desarrollo productivo en economías abiertas". Obtenido el 11 de marzo de 2007 en <http://www.eluniversal.com.mx/editoriales/36580.html>
- Cimoli, Mario *et al.* (2005), *Science and Technology Policies in Open Economies: The Case of Latin America and the Caribbean*, Santiago de Chile, Naciones Unidas, serie "Desarrollo Productivo", núm. 165, 57 pp.
- Conacyt (1995), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, México, p. 29.
- (1996), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, México, 197 pp.
- (2005), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, edición de bolsillo, México, 106 pp.
- (2006), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, edición de bolsillo, México.
- (2007), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, edición de bolsillo, México, 126 pp.
- (2005), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, México, 384 pp.
- (2006), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, México, 422 pp.
- (2001), *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*, México, 195 pp.
- David, Paul A., B. H. Hall y A. A. Toole (2000), "Is Public R&D Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence", *Research Policy*, núm. 29, pp. 497-529.
- De la Peña, José A. (2003), "Ciencia y tecnología en México: datos para un diagnóstico", en *Estado actual y prospectiva de la ciencia en México*, México, AMC, pp. 1-16.
- Dosi, Giovanni, P. Llarena y M. Sylos Labini (2006), "The Relationships between Science, Technologies and Their Industrial Exploration: An Illustration through the Myths and Realities of the So-Called 'European Paradox'", *Research Policy*, núm. 35, pp. 1450-1464.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT) (2006), *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, México, FCCYT, 285 pp.

- Gaughan, Monica y S. Robin (2004), "National Science Training Policy and Early Scientific Careers in France and the United States", *Research Policy*, núm. 33, pp. 569-581.
- Giebe, Thomas, T. Grebe y E. Wolfstetter (2006), "How to Allocate R&D (and Other) Subsidies: An Experimentally Tested Policy Recommendation", *Research Policy*, núm. 35, pp. 1261-1272.
- Leydesdorff, L. y H. Etzkowitz (1998), "Triple Helix of Innovation: Introduction", *Science and Public Policy*, vol. 25, núm. 6, pp. 358-364.
- Loyola, R. y J. Zubieta (2005), "La política de ciencia y tecnología en el gobierno del cambio. Nuevo paradigma o disfuncionalidad del discurso", en A. Aziz y J. Alonso (coords.), *El Estado mexicano: herencias y cambios*, tomo II, *Economía y política*, México, Ciesas / Porrúa, pp. 229-271.
- Martínez, E. y M. Albornoz (eds.) (1998), *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*, Venezuela, Unesco, Programa CYTED, Edit. Nueva Sociedad.
- Ministério da Ciência e Tecnologia (2002), "Indicadores de pesquisa, desenvolvimento e ciência e tecnologia - 2000". Obtenido el 11 de marzo de 2007 en http://www.mct.gov.br/upd_blob/5079.pdf
- Nelson, Richard R. (2004), "The Market Economy, and the Scientific Commons", *Research Policy*, núm. 33, pp. 455-471.
- Paredes López, O. y R. Loyola Díaz (2005), "Ciencia y tecnología. El abandono de Fox", *Enfoque*, suplemento del periódico *Reforma*, núm. 588, p. 7, 21 de agosto.
- Puchet, M. y P. Ruiz (2003), *Nuevas leyes de Ciencia y Tecnología y Orgánica del Conacyt. Buenos propósitos, cambios institucionales y concentración presidencial de las decisiones*, México, Editorial Porrúa / Facultad de Derecho, UNAM, 200 pp.
- Salter, Ammon J. y B. R. Martín (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research: A Critical Review", *Research Policy*, núm. 30, pp. 509-532.
- Sanz Menéndez, L. (coord.) (2007), "Evaluación de la política de I+D e innovación en México (2001-2006)", *Informe final del Panel Internacional Independiente*, manuscrito, 71 pp.
- Stokes, D. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Washington, DC., Brookings Institution Press.
- Vaccarezza, Leonardo Silvo (1998), "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18, *Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación*. Obtenido el 11 de marzo de 2001 en <http://www.oei.es/oeivirt/rie18a01.htm>
- Zubieta García, J. (1998), "S&T Development in Mexico: Obstacles and Opportunities", *Science Studies*, vol. 11, núm. 2, pp. 50-62.
- (2005), "La formación de capital humano en ciencia y tecnología: indicadores de nuevos rumbos", *Anuario Educativo Mexicano. Visión retrospectiva*, México, UPN / Miguel Ángel Porrúa, 678 pp.

PÁGINAS WEB

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), en <http://www.eclac.cl>

Conacyt (2006), *Informe 2001-2006*. Obtenido el 12 de marzo de 2007 en [http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/trptico2006.ppt#271,1,Diapositiva 1](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/trptico2006.ppt#271,1,Diapositiva1)

———, en http://www.conacyt.mx/avance/avance_UltimaMilla.html

———, Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), en <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/referencias/muestraEstadisticas.do>

ESMART (2007), Evaluación de programas, enero–diciembre de 2006. Fomento, Formación, Desarrollo y Consolidación de Científicos y Tecnólogos y de Recursos Humanos de Alto Nivel (Programa de Fortalecimiento al Posgrado, Becas Nacionales y en el Extranjero). Obtenido el 20 de agosto de 2007 en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/evaluacionProgramas/PosgradoyBecasEnero-Diciembre2006.pdf>

FCCYT (2006), *Conocimiento e innovación en México. Hacia una política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*, México, 80 pp., www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados

International Monetary Fund (IMF), en <http://www.imf.org>

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), en http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- (RICYT), en <http://www.riicyt.edu.ar>

Unesco, en http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=29008&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html