

Los centros públicos de investigación como una herramienta de la política de ciencia, tecnología e innovación.

S. Estrada¹, J. Aguirre²

Abstract

Public research centers have been valued as a means to create scientific and technological skills and a mechanism to trigger development, particularly at the level of regions and localities. They are key players in the implementation of the policy as they are recipients of grants for research and development, science and technology education and to provide scientific and technological services. The evaluation of funded public scientific and technological activities has a long tradition in the international context. This paper aims to shed light on how Public Research Centers (PRC) had been evaluated. Rationale for public support is presented. Through documentary exploration a descriptive analysis of the current situation in Mexico is drafted. Search is realized on legislative and planning framework that governs them. We show that there is no precise census so potential population is insufficiently covered by the current policy. Furthermore it is argued that research centers are a mechanism and a recipient of public policy. An assessment is made of the evaluation, not technically, if not through new or additional interpretations and appreciative comments on learning for public policy. The main problems stem from assumptions of direct impacts or outcomes from their services and to establish certain causes and effects of their activities on their products and services, goals and strategic purposes.

Keywords: Results base Budgeting, Assessment, Learning

Resumen

Los centros públicos de investigación han sido valorados como un medio para crear competencias científicas y tecnológicas así como un mecanismo para detonar el desarrollo, en particular al nivel de las regiones y localidades. Resultan agentes clave para la implementación de la política puesto que son recipientes de los subsidios para la investigación y desarrollo, la enseñanza y educación científica y tecnológica, así como para la prestación de servicios científicos y tecnológicos. La evaluación de las actividades científicas y tecnológicas financiadas con fondos públicos tiene una larga tradición en el contexto internacional. Esta ponencia tiene el propósito de dar luz sobre la forma en que se han valorado los Centros Públicos de Investigación (CPI). Se presenta los fundamentos lógicos para su sostenimiento público. A través de una búsqueda documental se hace un análisis descriptivo sobre la situación actual en México. Se indaga sobre el marco legislativo y de planeación que los gobierna. Se demuestra que no hay un padrón preciso y que se tiene una población potencial insuficientemente cubierta por la actual política pública. Además se plantea que los centros de investigación son un mecanismo y un beneficiario de la política pública. Se presenta una valoración de la evaluación, no en términos técnicos, si no a través de

¹ Salvador Estrada es PhD en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica de la Universidad Autónoma de Madrid, con Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico Ingeniero bioquímico Industrial, es investigador del Sistema Nacional de Investigadores y docente de la Universidad de Guanajuato salvador.estrada@gmail.com

² Joao Aguirre es PhD(c) en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Magister en Ingeniería Administrativa, Ingeniero de Control, pertenece a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Medellín – Colombia, desempeñándose como Asesor de Proyectos de Investigación ing.joao@gmail.com

interpretaciones nuevas o complementarias y apreciativas de los aprendizajes para las políticas públicas. Los principales problemas derivan de suponer impactos o resultados directos de sus servicios, así como en establecer ciertas causas y efectos de sus actividades sobre sus productos y servicios, fines y propósitos estratégicos.

Palabras clave: Presupuesto basado en resultados, Evaluación, Aprendizaje

1) Introducción y objetivos

Se aborda el tema de los Centros Públicos de Investigación (CPI) como una herramienta de la política pública de CTI. Estas organizaciones han sido valoradas como un medio para crear competencias científicas y tecnológicas, así como un mecanismo para detonar el desarrollo, en particular al nivel de las regiones y localidades. Así, resultan actores clave para ejecutar la política puesto que son recipientes de los subsidios para la I+D, la enseñanza y educación científica y tecnológica, así como para la prestación de servicios científicos y tecnológicos.

La evaluación de las actividades CyT financiadas con fondos públicos tiene una larga tradición en el contexto internacional. Se plantea la pertinencia y el aspecto estratégico de la intervención para hacer realidad las promesas del beneficio de la ciencia y el desarrollo tecnológico, en particular sobre el progreso y bienestar social, como el impulso y mantenimiento de las ventajas competitivas y comparativas del país. Con fondos escasos y crecientemente competidos se busca realizar las asignaciones que mayores impactos tengan sobre la sociedad. Los centros públicos de investigación aparecen como un instrumento para detonar el desarrollo regional e industrial. Sin embargo, no existe un consenso sobre la forma de evaluar sus impactos. Aunque esta situación no es privativa del sector administrativo de la CyT, desde la gestión pública se ha querido avanzar en metodologías que, además de fiscalizar el gasto, den cuenta sobre los resultados y contribuciones para la resolución de problemas o aprovechamiento de oportunidades.

Este artículo se ha derivado de un proyecto de meta-análisis de las evaluaciones realizadas a los principales instrumentos del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITi 2008-2012) de México cuyo objetivo era evaluar la construcción de capacidades de CTI y de política, al igual que sus efectos en la recomposición del esfuerzo nacional en CTI y sus impactos en el desarrollo socio-económico. En la reformulación se ha buscado examinar los principales instrumentos de evaluación del desempeño diseñados por la administración pública a fin de determinar aprendizajes para la política pública en términos de fallas, áreas de mejora y limitaciones de los CPI.

1.1) Racionalidad de la Intervención

Los CPI son una infraestructura que el gobierno sostiene porque los servicios que prestan proporcionan beneficios colectivos que son indivisibles y cuyas utilidades en el corto plazo no pueden compensar los gastos, dado los riesgos impredecibles asociados a decisiones técnicas, financieras o comerciales que conllevan su producción.

Los servicios de enseñanza para dotar de habilidades científicas y tecnológicas no pueden restringirse a unos usos bien delimitados como tampoco son ofertados extensivamente y están reservados para un segmento de demanda altamente específico, además de enfrentar una alta incertidumbre sobre los mercados laborales e insuficiente

información sobre sus oportunidades y costos. Por otro lado, la investigación conlleva altos costos en su ejecución y evaluación; su infraestructura, instalaciones y equipamientos no pueden limitarse a ciertos usos; requiere el dominio de conocimientos técnicos que, en ocasiones, no pueden separarse de aspectos administrativos; la transferencia de sus resultados requiere de un proceso de aprendizaje intensivo en conocimientos y habilidades diversas desde ingeniería y diseño hasta administración, finanzas y mercadotecnia.

Por otra parte, ante la limitada capacidad de absorción de tecnología por parte de las empresas, derivada de una insuficiente información, aversión al riesgo de la inversión, elección de alternativas equivocadas, conducción por intereses contradictorios, conservadurismo y las dificultades del proceso de aprendizaje es deseable disponer de capacidades locales de I+D que permitan acceder a información, apoyo y asesoramiento técnico en un ambiente cada vez más global.

Adicionalmente, algunas actividades que realiza el Estado, además de proveer de bienes y servicios colectivos, se producen en mercados donde no existen otros competidores, de modo que para minimizar costos e incrementar la eficiencia requiere información y apoyo técnico para explotar economías de escala.

Así, los centros de investigación pueden considerarse un instrumento de la política pública, pues permiten mejorar los contenidos y la calidad de la educación superior; disponer de habilidades e infraestructuras altamente específicas; brindar información y apoyo técnico para diversas organizaciones, empresas e industrias; vincularse con otros países; ofrecer servicios públicos con calidad, así como operar con eficiencia empresas públicas.

1.2) La Evaluación de los CPI

Los sistemas públicos de financiamiento han sido estudiados desde diversas perspectivas. Un buen número de estudios se ha orientado al diseño de las políticas públicas y su impacto en la mezcla de instrumentos (Guston, 2000; Láredo y Mustar, 2001); otros realizan estudios comparativos sobre la política de investigación entre países (Elzinga y Jamison, 1995; Senker *et al.*, 1999; Lemola, 2002), como también se ha abordado el rol y la organización de los consejos de investigación (Braun, 1998; Van der Meulen, 2003; Slipersaeter *et al.*, 2007) además de la composición del financiamiento de los proyectos públicos (Lepori *et al.*, 2007).

Desde el punto de vista de la demanda se ha abordado el impacto de los mecanismos de financiamiento orientados por prioridades, así como las respuestas generadas a esta situación por parte de los científicos (Laudel, 2006), las instituciones de educación superior (IES) (Jongbloed, 2007 y 2008) y de las organizaciones de investigación (Sanz Menéndez y Cruz-Castro, 2003).

Diversos cuerpos de literatura documentan la importancia de las actividades de CTI para el desarrollo económico y social de un país (Nelson, 1991; Pavitt, 1998; Lundvall *et al.*, 2002). Sin embargo, esta visión ha sido cuestionada pues los estudios sociales de la ciencia han mostrado a través de estudios de caso las formas singulares en que se dan las relaciones entre el contexto social y el científico además que subrayan que hace falta comprender cómo los aspectos sociales intervienen en la producción del conocimiento y su utilidad para la estructura social en su conjunto (Zabala, 2004).

El establecimiento de centros de investigación ha sido valorada como un instrumento de política pública para crear ventajas regionales (Cooke y Leydesdorff, 2006). El argumento parte de que estas estructuras permiten localizar los beneficios económicos y estimular las interrelaciones con la industria (Debackere y Veugelers, 2005). Para el caso de los Estados Unidos y la Unión Europea se ha desarrollado evidencia sobre su importancia para contribuir al desarrollo económico (Feller, 2004) y alcanzar objetivos estratégicos nacionales (Graversen *et al.*, 2005). Esta influencia, al parecer, está limitada por el contexto económico, organizacional, disciplinario, orientación de la investigación, mecanismos de transferencia y capacidad de absorción de las empresas locales (Bilbao-Osorio y Rodríguez-Pose, 2004; Zahra y George, 2002; Roper y Love, 2006; Anselin *et al.*, 2000; Fischer y Varga, 2003; Hewitt-Dundas y Roper, 2011).

En la literatura hay una extensa evidencia sobre los beneficios económicos de la inversión pública en I+D. Donde no hay consenso es sobre los métodos para evaluarlos (Georghiou y Roener, 2000). Entre ellos sobresalen los econométricos y financieros, por un lado, y los que miden el impacto de los productos, tales como los bibliométricos, conteo de patentes e indicadores de convergencia parcial, entre otros (Moore *et al.*, 2006).

A principios de los años 90, el gobierno de los Estados Unidos estableció un mecanismo administrativo para tomar decisiones de financiamiento basados en un análisis de resultados de programas pasados. Como parte de la Ley de Resultados y Desempeño Gubernamentales (por sus siglas en inglés GPRA), las agencias científicas debieron prestar atención a la evaluación de impactos, puesto que uno de los requerimientos era presentar planes estratégicos que incluyeran el establecimiento de la misión, las metas basadas en resultados y la descripción de los planes para evaluar el desempeño de acuerdo con propósitos medibles. Estos planes y mediciones son utilizados en la revisión del presupuesto basada en el desempeño y tienen un papel preponderante en las recomendaciones de la Oficina de Gestión y Presupuesto (OMB) para las asignaciones presupuestales. En el presente siglo, se introdujo, adicionalmente, la Herramienta Índice de Valoración de Programas, la cual reseña los análisis de los factores que impactan el desempeño de los programas de tal forma que se puedan realizar comparaciones temporales y entre programas similares (United States Government Accountability Office, 2005; citado en Corley 2007).

2) Método

A través de una búsqueda documental se hace un análisis descriptivo sobre la situación actual de los CPI en México, considerando, en particular, las fuentes de financiamiento no competitivas con base en recursos fiscales y diversos instrumentos de evaluación gubernamental. Se indaga sobre el marco legislativo y de planeación que los ha regido, en particular, en lo concerniente a los compromisos en la planeación, gestión y evaluación adquiridos a través de la legislación vigente, como también, mediante el proceso instaurado en el ciclo de programación y presupuestación donde se establece que todas las políticas públicas han de rendir cuentas, no sólo sobre la aplicación del gasto sino sobre los resultados. Se identifican los principales instrumentos de evaluación utilizados así como sus resultados. A fin de validar y complementar estos indicadores gubernamentales se recurre a evaluaciones independientes. Se hace una valoración de las principales fallas y áreas de mejora de los CPI. Este enfoque basado en la contabilidad y rendición de cuentas se beneficia del uso de indicadores compuestos que

trascienden la enumeración de recursos y resultados, se enfoca en la búsqueda de causas y efectos aunque con un sesgo perceptual desde la función pública además de que no considera la estructura ni la cultura organizacional como también presenta la situación en forma agregada con lo cual se pierde contexto interpretativo sobre la realidad disciplinar, sectorial o regional del entorno relevante.

2.1) Marco Poblacional

Los centros públicos de investigación³ son entidades paraestatales de la Administración Pública o Institución Privada de Interés Público, que de acuerdo con su instrumento de creación tiene como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica o de innovación, y que se llevan a cabo en forma sistemática. Se conformaron a partir de las políticas públicas que buscaron fomentar y producir el conocimiento y desarrollo de diversos campos científicos y tecnológicos en el país y en las regiones. Tienen el compromiso de responder al entorno y contribuir al desarrollo y progreso de la sociedad. Cuentan con una fuerza de trabajo que tiene un alto grado de especialización en las distintas áreas del conocimiento.

Tabla 1. Centros Públicos de Investigación (CPI): población relevante.

CPI	Área/Sector	Estructura organizacional
Sistema CONACYT (10% SNInv)	Ciencias Sociales y Humanidades	3 centros, 4 colegios, 1 instituto
	Ciencias Exactas y Naturales	7 centros, 3 institutos
	Desarrollo Tecnológico y de Servicios	6 centros, 2 fideicomisos y una corporación
Centros sectoriales (7% SNInv)	Energía	3 institutos
	Salud	varios institutos y Hospitales de Alta Especialidad
	Agricultura	2 instituto, 1 colegio y 1 universidad
	Medio ambiente y recursos naturales	1 instituto
	Comunicaciones	1 instituto y 1 agencia
	Justicia	1 instituto
Educación (67% SNInv)	Universidades Federales	71 unidades (UNAM), 19 centros (IPN), 10 sedes (CINVESTAV), 5 sedes (UAM), otras universidades
	Universidades Públicas Estatales	88 universidades
	Otros	1 centro, 1 colegio, 1 Facultad

Nota: En la primera columna entre paréntesis la participación de investigadores nacionales por subsistema.

Para tener una visión completa de los centros de investigación en México, se debería considerar a los sectores del gobierno federal (ejecutivo y legislativo), social, privado y gobiernos federativos. Sin embargo, no hay un padrón preciso por lo que se tiene una población potencial insuficientemente cubierta por la actual política pública. En el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) se registran todos los centros de investigación que aspiran a fondos o han participado del presupuesto público indirecto a través de los subsidios competitivos para la ejecución de actividades de investigación, desarrollo e innovación. Del total de este

³ Art II, Fr.7, BASES de organización y funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. En http://www.conacyt.gob.mx/Acerca/Documentos%20Normatividad/BASES-organizacion-funcionamiento-RENIECYT_10sep08.pdf Consultado el 10 de noviembre de 2012.

registro (6,978 personas físicas y morales que desarrollan actividades científicas y tecnológicas), los centros de investigación se conforman por 1.1% de los agentes (que se distribuyen en: 72.4% federales, 13.1% estatales y 14.5% sin clasificación).

Por su parte el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI 2008-12) destaca: *“El sector privado y el Gobierno Federal operan diferentes centros e institutos que realizan actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. El sector público financia directamente 39 centros de investigación coordinados por las diferentes secretarías de Estado y organismos descentralizados no sectorizados”*.

Los centros e instituciones que coordina el sector público, a través del Ejecutivo Federal, se dividen en dos grupos: uno funcionalmente adscrito al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el cual, a pesar de su diversidad disciplinaria y organizativa que lo fragmenta en tres subgrupos bien diferenciados, presenta una identidad institucional, la cual se reafirma al estar sometido a las mismas presiones del entorno (vaivenes presupuestales, generación de recursos propios, evaluaciones, auditorías y normatividad semejantes), y otro compuesto por centros sectoriales dispersos y heterogéneos que actúan en una diversidad de campos: energía, salud, agricultura, medio ambiente y recursos naturales. Contribuyen con 10 y 7%, respectivamente, de la capacidad nacional de investigación certificada a través de la membresía al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)⁴.

Adicionalmente, en el ramo presupuestal del sector administrativo de Educación, se adscriben varias universidades federales, el conjunto de universidades públicas estatales, un centro, un colegio y una facultad.⁵ Estos no se consideran parte de la Administración Pública, pero son la principal fuerza de la investigación en México y, además, presentan en su estructura unidades organizadas como centros de investigación.

Ambos conjuntos de centros, unidades de investigación e instituciones públicas de educación superior son financiadas de diferentes formas, desde la asignación directa en el Presupuesto Federal de Egresos y de los presupuestos de las entidades federativas como a través de subsidios, que pueden ser directos o asignados mediante procesos competitivos, además de ingresos propios por la prestación de servicios a los sectores público y privado.

3) Resultados y Discusión

3.1) Marco Normativo y de Planeación

En el caso de los centros públicos, su orientación fundacional fue apoyar los servicios públicos (sanidad, fomento a la agricultura, por ejemplo), la actividad de empresas paraestatales u organismos reguladores (en temas energéticos o de gestión hídrica) y

⁴ El Sistema Nacional de Investigadores está constituido por un reglamento, un staff de administración, un padrón de beneficiarios, cuerpos de examinadores pares y un presupuesto anual. La burocracia académica diseña una convocatoria anualmente donde los potenciales beneficiarios -de acuerdo con sus méritos académicos se someten al juicio de la evaluación de pares integrados como Comisiones Dictaminadoras- acreditan su reputación y dado un fallo positivo se alienta a mantener la productividad mediante el otorgamiento de un complemento salarial de tipo beca que está exento de gravámenes fiscales y que requiere renovarse cada determinado tiempo.

⁵ Este bloque adscrito al sector educación suele considerarse como un agente independiente de los centros públicos, puesto que no son entidades paraestatales. Sin embargo, para fines expositivos se mantienen aquí dado que algunas instituciones de educación superior suelen alojar en su estructura centros de investigación, de modo que estos centros son controlados, administrados o asociados directamente por el sector educativo.

atender nuevas áreas de investigación además de descentralizar la actividad (como los centros CONACYT). Posteriormente se les asignó el servicio de enseñanza a nivel posgrado y de apoyo al desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) regionales.

La Ley de Ciencia y Tecnología vigente (LCyT, 2002) los reconoce como un actor colectivo, a saber, la Red Nacional de Centros y Grupos de Investigación, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Además le empodera al máximo nivel al nombrarle miembro del Consejo General de Investigación Científico y Tecnológico donde define criterios y asigna prioridades del gasto público federal, además de aprobar el proyecto de presupuesto consolidado, hacer su seguimiento y conocer su evaluación.

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECiTI) le atribuye, como actor involucrado en el sistema que, junto los otros (empresas, IES, estados y municipios), debe contribuir a mantener el tema de la CTI en todos los ámbitos de manera transversal y lograr una mayor apropiación social del conocimiento y una verdadera cultura científica y tecnológica nacional. Además de participar de las acciones de fomento (a la vocación regional mediante el posgrado, a la investigación en instituciones académicas y al desarrollo tecnológico e innovación en empresas) a través de la vinculación con todos los agentes. Se estima que así se acrecentará la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.

No existe una política pública explícita sobre los centros de investigación. Como instrumento se le identifica como un mecanismo de apoyo a las PyMEs para que realicen desarrollo tecnológico de productos, procesos, materiales y servicios de valor agregado. Además de considerarle un elemento de colaboración para aprovechar la infraestructura, crear y fortalecer los vínculos mediante redes de cooperación, parques tecnológicos, y consorcios que promuevan proyectos conjuntos. También suele reconocerse como un medio para mantener vigente convenios de colaboración internacional. Finalmente, se le contempla entre los objetivos estratégicos como un mecanismo para evaluar la aplicación de los recursos públicos gracias a la suscripción de convenios de administración por resultados.

Desde 2002, se desarrolló un marco de planeación y evaluación para los centros de Investigación, constituido por la Ley de Planeación, Ley de Ciencia y Tecnología, Ley Orgánica del CONACYT, Ley Federal de las Entidades Paraestatales, el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación y Reglas de Operación de los proyectos sustantivos del CONACYT. Por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo manifiesta que la Administración Pública Federal debe informar en términos de logros y recursos. La Ley de Ciencia y Tecnología señala que los resultados de las actividades serán evaluados y que las políticas de apoyo estarán sujetas a evaluación de resultados e impactos sobre la solución de necesidades del país. El PECiTI expresa que los informes de avances y rendición de cuentas son esenciales para la evaluación y seguimiento por lo que se debe establecer un sistema de planeación –que determine prioridades, actividades y metas– y uno de indicadores, que den certidumbre sobre el cumplimiento y la evaluación, en particular con respecto a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo.

3.2) Aplicación del Gasto y Resultados

Resulta de interés resaltar que los centros de investigación pueden ser evaluados de forma agregada a través de los Programas Presupuestarios, pues estos son ejecutados por unidades responsables, que en ocasiones son los mismos centros de investigación o algún organismo que coordina un conjunto de estas entidades. En la *Estructura Programática del Presupuesto de Egresos de la Federación*⁶ puede distinguirse un conjunto de programas que tienen como finalidad proveer el servicio público de investigación, desarrollo tecnológico y formación de posgrado por lo que pueden aportar información importante sobre el desempeño colectivo de los centros. Estos programas se identifican con el prefijo E y refieren los recursos fiscales que la Administración Pública destina a la operación y mantenimiento de los centros de investigación.

Presupuestalmente, los centros públicos representan la provisión pública de servicios de alto valor (Modalidad de Pp E), los cuales son subsidiados a través de programas sujetos a reglas de operación (Pp S)⁷. Si se analiza la *Clasificación Funcional de los Programas Presupuestarios* se puede interpretar que los centros cumplen una función de desarrollo económico en el sector administrativo de la CTI y desarrollan investigación científica, desarrollo tecnológico y servicios científicos y técnicos. Los hay de dos tipos: los que realizan investigación científica y elaboran publicaciones con fines de aumentar el bienestar de la población (Modalidad Pp E001) y aquellos que desarrollan tecnología e innovación además de que, también, elaboran publicaciones (Pp E002) y que tienen el propósito de incrementar la competitividad del país. Mediante los subsidios, ambos contribuyen al fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica.

Además, el presupuesto presenta elementos programáticos que permiten evaluar la asignación y el ejercicio del gasto. Derivado de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria se estableció el Sistema de Evaluación del Desempeño (SED)⁸ como el conjunto de elementos metodológicos que permiten realizar una valoración objetiva del desempeño de los programas presupuestarios, bajo los principios de verificación del grado de cumplimiento de metas y objetivos, con base en indicadores estratégicos y de gestión. Los indicadores del SED forman parte del Presupuesto, incorporan sus resultados en la Cuenta Pública y deben considerarse para mejorar los programas y para el proceso de elaboración del siguiente Presupuesto. El SED implica una dinámica entre el proceso presupuestario con las actividades de planeación, así como con las de ejecución y evaluación de las políticas, programas e instituciones públicas. Los dos principales componentes del SED son la evaluación de las políticas públicas y de programas presupuestarios, y la gestión para la calidad del gasto.

En el presupuesto se incorporan elementos programáticos derivados del análisis del marco lógico⁹, los cuales conforman una matriz de indicadores de resultados (MIR),

6 Véase el Documento: Secretaría de Hacienda y Crédito Público Subsecretaría de Egresos Estructura Programática a emplear en el proyecto de Presupuesto de Egresos 2013 en http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/programacion/programacion2013/estructura_programatica_ppef_2013.pdf

⁷ Una idea de esta dualidad puede clarificarse conociendo el origen de los recursos. De acuerdo con Estrada-González (2009), los centros CONACYT de Ciencias Naturales y Exactas se fondean en 25% con recursos fiscales (modalidad de Pp E) y en 33% con subsidios (Modalidad de Pp S y U), esto es, mediante la financiación competitiva; mientras que los de Desarrollo Tecnológico, se sostienen con 12% de recursos fiscales y 17% de subsidios.

⁸ Véase <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/Paginas/sed.aspx>

⁹ El enfoque del Análisis del Marco Lógico es una manera de estructurar los principales elementos de un proyecto, subrayando los lazos lógicos entre los insumos previstos, las actividades planeadas y los resultados esperados. Se elaboró para la USAID a finales de los años 60 y, desde entonces, se utilizó en los proyectos de ayuda al desarrollo e inversiones públicas. El 31 de marzo de 2007 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de la

donde se plasman impactos directos por la ejecución del programa; esto es su 'fin', los resultados directos sobre la población beneficiaria, lo cual se denomina 'propósito', además de los bienes o servicios públicos que se producen o entregan por la operación del programa, y las tareas e insumos que se requieren para proveerlos con calidad, a los cuales se les nombra 'componentes' y 'acciones', respectivamente. Los cuatro elementos conforman un resumen narrativo del programa. Para su valoración, monitoreo y verificación de logro cada elemento tiene indicadores, objetivos y medios de recolección, además de los supuestos o circunstancias que pueden tener una influencia determinante sobre su cumplimiento. A manera de ejemplo se muestran los indicadores del Programa E002 referidos a la prestación de servicios de los Centros de Investigación dedicados al Desarrollo Tecnológico.

Tabla 2. Matriz de Indicadores de Resultados por tipo de indicador, método de cálculo y resultados (2009-11)

Nivel (MIR)	Indicadores Estratégicos (Eficacia)	Programa E002		
		2009	2010	2011
FIN	15. Posición que ocupa México en la variable Colaboración universidad-industria en I + D del Índice Global de Competitividad	Metodología de Foro Económico Mundial. El índice global de competitividad se conforma con 113 variables organizadas en 12 grupos o pilares. Dos terceras partes de estos datos provienen de una encuesta de opinión y el resto de datos provenientes de fuentes públicas.		
PROPÓSITO	17. Porcentaje de proyectos de investigación apoyados y tesis concluidas, orientados al desarrollo económico	(Número de proyectos de investigación orientados al desarrollo socio-económico + Número de tesis de posgrado concluidas orientados al desarrollo socio-económico / Número total de proyectos de investigación + Número total de tesis de posgrado concluidas) * 100		
PROPÓSITO	16. Porcentaje de proyectos de transferencia de conocimiento	(Proyectos de transferencia de conocimiento / Total de proyectos desarrollados) * 100		
PROPÓSITO	18. Porcentaje de registros de propiedad intelectual transferidos por el Centro	(Número de patentes licenciadas y/o modelos de utilidad, derechos de autor transferidos / Total de investigaciones realizadas por el Centro) * 100		
Indicadores Gestión (Eficacia)				
COMPONENTE	21. Porcentaje de proyectos que contribuyen a la solución de demandas regionales y sectoriales	(Número de proyectos de investigación aprobados en fondos mixtos + Número de proyectos de investigación aprobados en fondos sectoriales / Número de proyectos de investigación aprobados en fondo regional + Número total de proyectos de investigación) * 100		
COMPONENTE	19. Eficiencia terminal	((Número de alumnos graduados por cohorte / Número de alumnos matriculados por cohorte) * 100		
COMPONENTE	20. Razón de productos de vinculación generados por el personal académico adscrito	(Productos de vinculación / Total del personal académico)		
ACTIVIDAD	22. Porcentaje de recursos autogenerados	(Monto de presupuesto total de recursos autogenerados (propios) / monto de presupuesto total de recursos fiscales) * 100		
ACTIVIDAD	23. Razón de usuarios de los servicios proporcionados por los Centros por investigador	Número de usuarios de los servicios / total de investigadores.		
ACTIVIDAD	27. Tasa de crecimiento de clientes	(((Clientes del Centro en el año n / Clientes del Centro en el año n-1) - 1) * 100		
Indicadores Gestión (Calidad)				
ACTIVIDAD	24. Número de graduados en programas registrados en el Padrón Nacional de Posgrado formados por investigador	Número de graduados en programas de especialidad del PNP + Número de graduados en programas de maestría del PNP + Número de graduados en programas de doctorado del PNP / Número total de investigadores		
ACTIVIDAD	25. Índice de calidad de los posgrados del Centro	Número de programas registrados en el PNPC como de nueva creación + (2) * Número de programas registrados en el PNPC en consolidación + (3) * Número de programas registrados en el PNPC consolidados + (4) * Número de programas registrados en el PNPC de carácter internacional / (4) * Número total de programas de posgrado ofrecidos por la institución		
Indicadores Gestión (Eficiencia)				
ACTIVIDAD	26. Proyectos por investigador	(Total de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el año n / Total de investigadores del Centro en el año n)		

Función Pública y la Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, publicaron en el Diario Oficial de la Federación los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales de la Administración Pública Federal, en donde se establece la metodología del Marco Lógico, con el objetivo de llevar a cabo la evaluación y el monitoreo de los programas federales que se prevean en el Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio, para contribuir a impulsar una gestión basada en resultados y a consolidar el Sistema de Evaluación del Desempeño.

La lectura que puede hacerse de esta tabla es que los centros buscan mejorar la competitividad del país mediante sus productos de investigación, enseñanza y transferencia –proyectos, artículos, tesis, servicios y bienes de propiedad intelectual-, en particular los orientados por el desarrollo socioeconómico manteniendo estándares para sus productos –arbitrajes por la práctica académica, p.e. el uso de pares, y el mercado, p.e. obtención de recursos autofinanciables, resultados en fondos competidos, estructuración de la cartera de servicios y crecimiento de la base de clientes-. Esta cuestión sería sólo para los centros dependientes del sector administrativo gubernamental de la Ciencia y Tecnología, aunque se podrían hacer semejantes apreciaciones de la matriz de indicadores para los sectores de la Agricultura, Energía, Educación o Salud. Ya sea en términos de competitividad o desarrollo nacional, los centros de investigación sectoriales o asociados a las universidades a través de la asignación de recursos buscarán que su capital humano oriente sus productos de investigación y enseñanza a mejorar el nivel de ingreso de los productores agrícolas, la confiabilidad y calidad de los insumos energéticos, la calidad de la educación superior o las condiciones de salud de la población.

3.3) Metas basadas en resultados

En una evaluación realizada a fines del sexenio antepasado (2000-2006)¹⁰ se muestra a los CPI como organizaciones que contribuyen a la generación del conocimiento, la formación de capital humano especializado y la resolución de problemas. Las principales necesidades se relacionaban con el incremento del volumen de financiamiento obtenido de fondos competitivos; continuación y ampliación de apoyos a la formación de recursos humanos; aumento de los recursos para infraestructura y equipamiento; mejorar las condiciones de trabajo y sistemas de evaluación e incentivos de los investigadores; realizar reformas en su estructura y funcionamiento, así como procurar la desconcentración institucional y territorial.

De acuerdo con el documento Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México (CONACYT, 2012) durante el período de referencia (2006-2012) sobresalieron los desempeños de los sectores Salud y Energía. Ambos crecieron en su volumen de financiamiento, en particular para la investigación. En el caso del posgrado, que es donde el presupuesto creció más aceleradamente, se destacaron la Salud y el Sector Agropecuario. La producción científica también creció y aumentó a una tasa muy similar a la expansión del gasto. Este comportamiento no alteró el perfil de la producción mexicana, donde sigue predominando el campo de las Plantas y Animales seguido por Medicina y Física. Las instituciones más productivas y de mayor impacto siguen siendo las de Educación Superior seguidas por las de Salud (la red de centros adscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS] y el Instituto Nacional de Nutrición “Salvador Zubirán”) y Energía (el Instituto Mexicano del Petróleo [IMP]). Se han constituido 60 fondos con la finalidad de fortalecer la capacidad científica y tecnológica del país. Dichos fondos son operados por el CONACYT, en coordinación con las secretarías de Estado, los gobiernos estatales y las entidades federativas. Los datos históricos arrojan las instituciones con más proyectos apoyados han sido las instituciones educativas federales (UNAM, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional y UAM), seguidas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), organizaciones del sector salud (IMSS e Institutos Nacionales de Salud Pública [INSP]) y las universidades

¹⁰ Sanz et al. (2007) Evaluación PCT México. Panel Internacional. Draft paper.

públicas estatales. La producción de patentes de invención muestra que en el campo del desarrollo tecnológico son las Empresas Transnacionales los principales jugadores. Los Centros Nacionales con mejor desempeño patentativo son el IMP seguido de la UNAM, la UAM y el ITESM. Las instituciones de investigación cuentan con una capacidad limitada en la transferencia de tecnología y, por consiguiente, se requieren actividades de inteligencia de mercado, desarrollo de servicios de extensión y comercialización, administración de proyectos y gestión de la propiedad intelectual.

Tabla 3. Variaciones en el Desempeño de los Centros Públicos durante el Sexenio 2006-12

Indicadores de Desempeño	Gasto por sector Administrativo (tasa media anual de crecimiento)
Incremento del gasto 6.6%	Salud 14.8%
Incremento de Becas 47.9%	Energía 10.8%
Incremento del personal 5.2%	Centros CONACYT 9.4%
Incremento del No. de proyectos -4.5%	Educación 1.1%
Incremento de la Infraestructura 10.5%	Agricultura -1.9%

Fuente: Elaboración propia con base IGECYT, 2011 y Notacefp / 007 / 2012, 8 de febrero de 2012, Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.

De forma agregada, los centros se evalúan a través de los indicadores estratégicos que los sectores administrativos reportan para la elaboración del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y que son valorizados por la SHCP. El diseño e implementación de los indicadores que conforman el SED constituye uno de los elementos centrales del modelo de Gestión para Resultados. Implica, en suma, una transformación profunda en la forma de valorar el desempeño de la institución y de sus programas, considerando elementos de toma de decisión y rendición de cuentas, con base en resultados.

Debido a la diversidad y complejidad de la información generada a través del SED, se creó el Modelo Sintético de Información del Desempeño (MSD). Dicho Modelo está compuesto por las siguientes variables¹¹:

1. Desempeño Presupuestario: Considera la eficiencia de gasto de cada programa presupuestario durante los últimos 4 años, estableciendo la diferencia entre el presupuesto autorizado y el ejercido, para determinar subejercicio o sobreejercicio.
2. Matriz de Indicadores para Resultados: Examina tres reactivos relacionados con la MIR: a) Calidad de la MIR; b) Relación anual entre el logro de metas y la variación en el presupuesto ejercido en t-1/aprobado en t y; c) el avance en los resultados del Pp de conformidad con los indicadores de los niveles de Propósito y Componentes.
3. Evaluación: Considera las evaluaciones externas más recientes registradas en el inventario del Programa Anual de Evaluación. Para dichas evaluaciones, se seleccionan reactivos representativos de conformidad con los términos de referencia por tipo de evaluación.
4. Programa de Mejora de la Gestión (PMG): Toma en cuenta los resultados del Índice de Desarrollo Institucional (IDI) del Programa Especial de Mejora de la Gestión (PMG). Se alinean los proyectos de mejora con los Pp correspondientes.
5. Aspectos Susceptibles de Mejora (ASM): Registra el avance de los Aspectos Susceptibles de Mejora (ASM) de conformidad con el "Mecanismo para el seguimiento

¹¹ Véase SHCP-Unidad de Evaluación del Desempeño (2012) Anexo Metodológico MSD.

a los aspectos susceptibles de mejora derivados de informes y evaluaciones externas a programas federales”.

Una valoración global del desempeño de las unidades responsables de la investigación, desarrollo tecnológico y formación de posgrado durante el presente sexenio puede desprenderse del comportamiento de los índices sintéticos. El Sistema de CPI, en lo que se refiere a la gestión y provisión de servicios públicos de alto valor añadido, ha transitado de un desempeño medio bajo a otro medio, lo cual significa que se ha pasado de tener escasa información o evidencia a alguna sobre el cumplimiento de ciertos logros. Sin duda hay muchas áreas de mejora pero existe un incipiente proceso de aprendizaje que puede fortalecerse y consolidarse en la medida que exista continuidad y las unidades responsables se sometan a la evaluación externa y asuman compromisos de mejora.

Siguiendo esos criterios podemos decir que las unidades responsables de la investigación espacial, proyectos de investigación en el sector primario, de salud en el IMSS e Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), además de los programas de posgrado en el sector Salud son los que presentan peor desempeño presupuestario relativo. Mientras que las entidades responsables de los programas educativos académicos dependiente del Sector Agrícola y Educativo, así como de los programas de I+D tecnológico en Energía, Educación, CyT, así como Ciencias Penales, han ejercido en tiempo y forma sus recursos.

En cuanto al indicador sobre gestión pública, la introducción de mejoras no ha dado los resultados esperados, quedándose en la medianía los cambios sobre la calidad de los servicios, la efectividad institucional y costos de operación, aunque, relativamente, ha generado mejores resultados en el sector salud, particularmente en las entidades de control directo (IMSS, ISSSTE). Al parecer el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y la Agencia Espacial Mexicana no han intentado introducir mejoras en sus organizaciones.

En cuanto al compromiso con los aspectos a mejorar, siendo este indicador dependiente de la evaluación externa, sólo las instituciones en el ámbito Educativo y Salud presentan resultados, por lo que serían las únicas que pueden sacar provecho. Y lo demuestra el alto grado de avance en las actividades comprometidas por las unidades en el Sector Salud y en el área de investigación del Sector Educativo, pese que en éste se muestra algo de rezago en las acciones comprometidas de mejora en el posgrado.

Los programas que fondean la operación de los centros de investigación han estado sujetos, escasamente, a evaluaciones externas.¹² Sólo las unidades responsables de las actividades de posgrado e investigación del sector Salud y Educación han sido evaluadas, obteniendo una mejor calificación el posgrado en ambos sectores y la investigación en Salud. En general, se puede decir que tienden a tener una medianamente buena alineación, diseño, planeación, focalización y orientación a resultados.

¹² La matriz de la Secretaría de Hacienda no considera que la figura de Centro Público de Investigación obliga a suscribir un convenio de administración por resultados, los cuales integran actividades de evaluación por parte de diversos actores como la SHCP, la SFP, el CONACYT, la Auditoría Superior de la Federación y un Comité Externo de Evaluación. Además, los informes de Autoevaluación se ponen a consideración de un Comisariato Público y al ser Entidades Paraestatales se audita su plan anual de trabajo por un Órgano Interno de Control.

En el sistema de ejecutores de la CyT sólo unos cuantos centros tienen bien constituida su matriz de indicadores, han gastado el presupuesto de acuerdo con sus metas, además de que las acciones se han ido enfocando hacia la obtención de resultados directos sobre la población objetivo. Sobresalen en este sentido, la Agencia Espacial Mexicana, los Institutos de Salud Pública y los Hospitales de Alta Especialidad.

En cuanto al indicador global, los programas prioritarios, que son los de las unidades de Educación y Salud, son los mejores evaluados, dada la circunstancia de que han sido evaluados externamente, y que este criterio tiene una alta ponderación en el SED. El resto de los programas presenta mejoras en su desempeño global, si bien se encuentra en la medianía de la calificación. En este sentido, llama la atención que los programas que menor jerarquía tienen en esta clasificación son los de las entidades del sector CyT. Al analizar los componentes, al parecer, la matriz de indicadores no es muy consistente en su construcción además que la introducción de cambios en la gestión tampoco parece haber dado muchos resultados.

3.4) Desempeño

Otro mecanismo de evaluación de los CPI son los Convenios de Administración por Resultados, en los cuales se definen indicadores de desempeño y metas anuales a cumplir en cada uno de ellos, considerando un horizonte de cinco años, periodo de vigencia del convenio.

Se reporta que durante 2011 la totalidad de los Centros de Investigación CONACYT contaba con Convenio de Administración por Resultados, mientras que en otros sectores, a saber Agricultura y Energía, sólo el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Colegio de Postgraduados, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y el IMP. Por otro lado, recientemente se aprobó el reconocimiento del Instituto Nacional de Salud Pública como centro de investigación público, reconocido por la Ley de Ciencia y Tecnología vigente, con lo cual tendrá que suscribir un Convenio de Administración para Resultados.

En el marco de los Convenios de Administración, los Centros CONACYT agrupan sus indicadores de acuerdo con las siguientes actividades: Generación de Conocimiento, Formación de Recursos Humanos, Apoyo al Desarrollo Socioeconómico Regional y Fortalecimiento de la Competitividad. Se encuentran diferencias en los indicadores seleccionados por cada centro, así como también, dependiendo del área en que se encuadre, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Sociales y Humanidades y Desarrollo Tecnológico. Pero la estructura mantiene un patrón común, que pudiera detonar un proceso de aprendizaje para todos los centros públicos.

Los indicadores de Generación de Conocimiento refieren la producción, divulgación, transferencia así como el desarrollo de la inventiva. Los de Formación muestran la excelencia del personal académico, la certificación de los posgrados, la participación del personal en los programas educativos, la matrícula, egreso y obtención de grado, la participación y culminación de las tesis, la eficiencia terminal y la inserción laboral.

El Apoyo al Desarrollo se estima mediante la cartera de proyectos –si atienden convocatoria de los Fondos Mixtos o Sectoriales¹³, lo cual supone vinculación con la problemática regional o con ciertas necesidades poblacionales– y la población atendida o beneficiada, la orientación de los temas de tesis al desarrollo socioeconómico, los convenios con impacto en las políticas públicas, el perfil u orientación del trabajo del investigador, así como por el número de organizaciones atendidas.

Finalmente, los de Fortalecimiento refieren productos y proyectos de vinculación con la empresa, contratos, número de empresas apoyadas así como de usuarios de servicios, además del índice de sostenibilidad, el cual usualmente se calcula como un ratio entre los recursos autogenerados –que incluye ingresos propios por la venta de servicios, así como por subsidios– y el presupuesto total –que incluye los recursos autogenerados y los obtenidos mediante los recursos fiscales.

Estos convenios establecen un compromiso de evaluación por parte de las autoridades hacendarias, función pública y el organismo responsable al nivel sectorial. Están muy orientados a la fiscalización de la gestión financiera tanto del Programa de Trabajo Anual como del Programa Estratégico de Mediano Plazo. Con respecto a los indicadores de desempeño se observan las desviaciones de las metas acordadas y se pide al organismo evaluado que las justifique. Lo mismo sucede con respecto al Marco de Indicadores para Resultados. Al final, de acuerdo con el grado de cumplimiento, otorgan una mención cualitativa sobre desempeño.

Además de estos indicadores que se manejan en los centros coordinados por el CONACYT, los Centros Públicos adscritos a otros sectores presentan algunas diferencias con respecto a los indicadores suscritos en sus Convenios de Administración para Resultados.

3.5) Problemática Detectada

Las evaluaciones del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL) y del SED a la prestación de servicios avanzados de alto valor añadido (investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de posgrado) reivindican que existen muchos problemas en la lógica vertical de la matriz, esto es, las relaciones de causalidad entre las actividades, productos o componentes, no se pueden establecer con suficiencia. Cabe destacar que esta situación es común en la formulación de la política pública y, en particular, en el campo científico y tecnológico. Se requiere un esfuerzo de coordinación y colaboración interinstitucional para estudiar estas relaciones de causalidad.

El impacto de los programas presupuestarios sobre algunos fines y propósitos incluidos en la Matriz de indicadores toma tiempo para realizarse por lo que su medición podría adecuarse a lapsos mayores que los usuales (trimestrales, semestrales o anuales), pero es posible que requieran el desarrollo de herramientas y metodologías de análisis complejas. Incluso, el horizonte puede llegar a ser tan largo que vuelva impracticable cualquier intento de seguimiento. Pero más importante que su verificación sería contar con mecanismos para valorar beneficios adicionales a los esfuerzos, procesos y resultados. Por ejemplo, existen relaciones que acotan la productividad por el tipo de disciplina, el tamaño del centro, el número de proyectos que se pueden acometer, los

¹³ Fideicomisos de fomento a las actividades científicas y tecnológicas basados en aportaciones concurrentes entre el CONACYT y los gobiernos de los estados federales (los “mixtos”) y las secretarías de estado o sectores de las administración pública federal (los “sectoriales”), respectivamente.

estudiantes que se pueden atender o las publicaciones que se pueden generar. Los proyectos suelen presentar alta heterogeneidad, en la complejidad, número y tipo de involucrados, alcance, etcétera. Pueden tener un alto grado de internacionalización y ser fuente de movilidad de expertos, así como de explotación de infraestructuras inmuebles altamente específicas, con lo cual se estaría beneficiando cualitativamente a los estudiantes, investigadores, grupos, centros o regiones.

Un aspecto medular para la realización de impactos es contar con mecanismos que puedan movilizar los resultados de la investigación. La publicación especializada puede limitar la difusión de métodos o procesos de vanguardia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de patologías. Es deseable llevarles a las aplicaciones clínicas para lo cual puede echarse mano de la práctica a través de la actualización profesional. Pero, a veces, no basta la voluntad. Para el caso de la investigación en salud pública, González-Block (2009) plantea que las crecientemente complejas necesidades de la población requieren respuestas que consideren cambios sistémicos, programáticos, organizacionales e instrumentales, además de existir liderazgo, experiencia y visión en el sector, junto con situaciones sociales y económicas específicas. Así, en ocasiones, las políticas de Estado y de gobierno son los principales vehículos para difundir los resultados de la investigación.

El impacto esperado también puede depender de la precisión con que se establezcan las demandas. Por ejemplo, los centros suele descargar la validación de las demandas a los organismos convocantes. Así, los Fondos Mixtos y Sectoriales funcionan como señaladores de problemáticas y necesidades sociales, regionales, sectoriales así como de poblaciones específicas en la perspectiva de los centros. Se tendría que estudiar qué tanto se cumple esta expectativa puesto que algunas demandas quedan sin atender o son inconsistentes entre una convocatoria y otra, lo que puede interpretarse, bajo el anterior argumento, que la poca entidad de las demandas no logra reflejar una problemática sentida o expresarse con la claridad suficiente para acometerse.

Puede mencionarse otra situación donde la difusión de los resultados está acotada a un nuevo proyecto, la participación de otros especialistas o a la utilización de otros servicios (como la fabricación de prototipos u otra asistencia técnica) o infraestructura altamente específica e incluso el desarrollo de metodologías o protocolos (como sucede en el campo de la inocuidad alimentaria, sanidad vegetal o la salud). Incluso que se requiera de un intermediario para llegar al mercado potencial.

Para que los casos de éxito fueran replicables sería pertinente realizar encuentros para intercambios de experiencia y conocimiento. Estos encuentros podría darse en el marco de Redes de Investigación o incluso dar pie para constituir estos mecanismos. Este medio también podría procurar una vinculación con los problemas, por ejemplo como sucede en el áreas de la Salud, la investigación se ha vinculado con la atención a la salud a través de redes en temas tales como cáncer de mama, virus del papiloma humano, envejecimiento, enfermedades neurodegenerativas o cardiovasculares.

La calidad de una red está en función de la competencia del personal que participa además de la disponibilidad de infraestructura de vanguardia. El establecimiento de la misión debe obedecer a áreas y temáticas prioritarias y tratar de explotar al máximo las fortalezas de investigación, recursos humanos y oferta tecnológica. Debe tener una gama de estrategias de financiación desde fondos semilla, concurrentes y específicos para atender lo que no es considerado por otras convocatorias. Debe desarrollar

competencias en congruencia con las áreas y temáticas definidas considerando la formación integral y programas de capacitación. También debe atender la participación suficiente de personal técnico y de apoyo. Para que los resultados puedan ser transferidos sería deseable contar con una red de servicios de extensión que dé continuidad a la generación y aplicación de conocimientos.

Para ilustrar estas ideas, el caso de la Matriz de Indicadores del INIFAP puede ser paradigmático. En ella hacen énfasis en que para lograr el impacto sobre la competitividad se requiere llevar al uso en los procesos productivos los productos y servicios desarrollados en el instituto para lo cual se requiere capacitar a los prestadores de servicios profesionales en el agro, junto con las agencias de servicios técnicos, además de, dada la protección de los derechos de propiedad, buscar la comercialización con proveedores de insumos o representantes de agroindustrias. En el nivel de fin o impacto se consideran indicadores tardíos de transferencia de tecnología como los ingresos netos por la tecnología adoptada (muestra de diez tecnologías consideradas “exitosas”) con respecto a una tecnología testigo (disponibles comercialmente), mientras que el de propósito o resultados directos se consideran las tecnologías adoptadas por productores con respecto a las tecnologías generadas por el instituto tres años atrás. En el nivel de componentes o productos se presentan indicadores sobre capacitación a técnicos y profesionistas, publicaciones técnicas, publicaciones científicas, tecnologías transferidas y tecnologías validadas en campo. Y al nivel de actividades o tareas, las relativas a la actualización del personal, los eventos de divulgación, la asignación a inversión –sueldos y salarios, infraestructura, equipo–, gastos de operación –mantenimiento, suministro y servicios–, captación de recursos propios –venta de productos y servicios, recepción de donativos, licenciamiento de propiedad intelectual, financiación por fondos competidos– e, incluso, ahorros.

Así, resulta impostergable desarrollar apoyos y estímulos a la difusión como pueden ser iniciativas que posibiliten la articulación, la financiación de costos adicionales en que incurren por la puesta a punto de la tecnología, el aseguramiento al riesgo de utilización así como al uso apropiado, esto es, apoyos para la capacitación y asistencia técnica. Además, dados los factores económicos, sociales y culturales que influyen a la difusión sería menester tener mecanismos de observación y documentación de la tasa de adopción. Sin duda, son valiosos algunos programas puestos en marcha a lo largo de la vida del CONACYT, que en su momento se introdujeron en forma temprana y que no tuvieron la continuidad requerida.

Paralelamente al SED, desde hace quince años se estableció que los centros públicos deberían asumir compromisos en el corto y mediano plazos para dar resultados concretos, proporcionar criterios e indicadores sobre su gestión y servicios además de reducir la incertidumbre por la presentación de un proyecto de financiación e inversión. Se tendría que evaluar los efectos sobre la capacidad de planeación de los centros. La evidencia disponible en los reportes de los comisariatos y los convenios de administración por resultados en Internet muestran un heterogéneo aprendizaje. Los casos destacables podrían ser el del INIFAP y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), donde el primero muestra un manejo integral de la generación, aplicación y transferencia del conocimiento, y el segundo la utilización con solvencia de diversas herramientas de planeación, como el Cuadro de Mando Integral para la implementación de sus estrategias. Solleiro y Escalante (2009) identifican, entre un grupo de 14 centros universitarios y del sistema CONACYT, al CIATEQ, CIMAV y CIATEJ, como los referentes en buenas prácticas de Gestión del Conocimiento.

3.6) Evaluaciones externas

Los hallazgos y recomendaciones derivados de trabajos académicos que han tenido como objeto de estudio a los centros de investigación (Díaz-Pérez, 2011; Solleiro y Escalante, 2009; Merrit, 2006; Estrada-González, 2009; Rubio, 2009) se presentan en sus aspectos organizacionales, de gestión y desempeño. Cabe notar que la mayoría se ha enfocado, primordialmente, a los centros CONACYT.

Se identifican fallas de diseño para cumplir la misión y condiciones adversas a las que se enfrentan. Por ejemplo, sólo unos pocos centros científicos y de desarrollo tecnológico identifican la transferencia tecnológica en su misión. Al parecer, la normatividad y políticas no fomentan ni promueven la generación de soluciones ni motivan la transferencia de tecnología y conocimiento. Así habría que realizar un ejercicio de referenciamiento para determinar mejores prácticas para cumplir la misión.

En cuanto a la vinculación, esta experiencia se considera exitosa. En los centros CONACYT (en los subsistemas de ciencias naturales y exactas, así como desarrollo tecnológico), entre las dos terceras partes y la mitad de los ingresos provienen de fuentes privadas. Por ejemplo, los centros de desarrollo tecnológico enfrentan un mercado donde más de dos tercios de sus clientes provienen del sector industrial y una cifra similar son PyMEs que le demandan, mayoritariamente, consultoría y entrenamiento, así como servicios rutinarios y analíticos. En cuanto a la investigación, la solicitan las empresas que se consideran más rezagadas (no cuentan con unidad formal ni de ingeniería ni de investigación) para sustituir sus capacidades, así como aquellas que tienen formalizada en su estructura las actividades de I+D, que le demandan un tipo de investigación complementaria. Como es de esperarse, estas últimas juzgan de extrema utilidad los servicios de los Centros. Esta valoración parte de considerar la excelencia de los servicios (calidad, valor, relevancia, oportunidad), la capacidad para resolver problemas, el nivel de equipamiento y capital intelectual (capital humano, contratación e información), así como elementos de la competitividad estática (costos, localización, acceso, etcétera).

Sin embargo, no todas las actividades de vinculación están igualmente desarrolladas. El caso de la transferencia de tecnología es paradigmático. Sólo 0.3% de los ingresos por servicios provienen de esta actividad (licenciamiento por patentes y modelos de utilidad, ventas de *knowhow*). Los principales obstáculos que se identifican son la falta de demanda, de conocimiento del mercado y habilidades comerciales, carencia de un programa público de apoyo, trabas por la normatividad (interna y externa). Ante esta situación se recomienda establecer una infraestructura especializada en el tema que pueda brindar los servicios de transferencia a los centros tales como el diseño de una política de propiedad intelectual y transferencia, asesoría y capacitación, inteligencia tecnológica y de mercado, negociación de contratos de cesión y licenciamiento de derechos, identificación de socios para la I+D, así como para la comercialización, asesorar planes de negocio para empresas de base tecnológica y coordinar acciones con organizaciones semejantes. En la matriz de indicadores de resultados para el programa presupuestal de Desarrollo Tecnológico se indica que las actividades de transferencia de conocimientos se valorizan a través de proyectos que tiene posibilidad de ser apropiados a través de la comercialización, la colaboración, la consolidación de la cartera o la difusión o promoción, sin embargo, al ser agregada la información quedan desdibujadas estas actividades que son esenciales para que los productos de los centros tengan un verdadero impacto en el desarrollo y competitividad del país y la región.

4) Conclusiones

Se plantea que los centros de investigación son un mecanismo y un beneficiario de la política pública. Las diversas evaluaciones mencionan impactos de distinto tipo (en la formación de capacidades CTI, en las empresas, procesos de retorno, entre otros). Se presentan los principales resultados de evaluaciones realizadas en los dos anteriores sexenios a través de múltiples medios como el Presupuesto Federal de Egresos, el Sistema de Evaluación del Desempeño, el Convenio de Administración para Resultados, el Programa de Mejoramiento de la Gestión Pública, entre otros, todos los cuales conducen a mostrar un nivel de desempeño medio de nuestros centros de investigación. Con respecto a la Administración Pública Federal, cumplen con la planeación, la asignación presupuestal y el alcance de metas, de forma más o menos satisfactoria.

Los CPI como instrumento de la Política de CTI, muestran que ésta tiene recursos públicos dedicados y opera de años atrás, con énfasis diversos desde el relacionamiento con los problemas locales, la colaboración con las entidades académicas regionales, el uso compartido de equipamiento e infraestructura, la movilidad del personal, la atención a la formación de recursos humanos, la búsqueda de recursos externos y la operación bajo autosuficiencia o la expansión de su cobertura, por lo que se ha mostrado muy flexible para acometer múltiples propósitos.

Los principales problemas derivan de suponer impactos o resultados directos de sus servicios, así como en establecer ciertas causas y efectos de sus actividades sobre sus productos y servicios, fines y propósitos estratégicos. Nuestro análisis considera estos ejercicios de planeación valiosos por los aprendizajes sobre la manera de medir la acción pública, caracterizar los servicios públicos, sus resultados, así como sobre sus potenciales impactos, donde quizá sea necesario elaborar condiciones políticas, estructurales e institucionales para que los resultados de la investigación puedan incidir en los logros sociales y económicos esperados.

Sin duda, la inversión en los centros contribuye a aumentar el reservorio de conocimientos y habilidades que constituye el capital del conocimiento. Sin embargo, para tener acceso a esta forma de capital se requiere que la sociedad y las empresas mejoren sus capacidades de absorción y su cultura de innovación, por el lado de la demanda, pero también que los centros desarrollen sus capacidades de relacionamiento y transferencia de conocimiento como de comercialización de resultados de investigación. Es posible que aún con estas mejoras enfrentes fallas de articulación por lo que sería deseable la aparición de intermediarios.

En los años siguientes se requerirá fortalecer con mayores recursos la operación de los centros, así como de la disponibilidad de recursos financieros para crear nuevos. La estrategia de expansión debe considerar la construcción de nueva infraestructura, la constitución de consorcios, el desarrollo de herramientas para el establecimiento de consensos y prioridades, el desarrollo de redes locales e intermediarios públicos, privados y sociales, así como el fondeo privado. Se puede considerar la experiencia en los sectores agrícola y de salud, además de fundaciones internacionales, la experiencia del trabajo conjunto entre países, universidades y multinacionales. Finalmente, se abre también la posibilidad de trabajar en la constitución de modelos virtuales (como los que se tienen en curso con Argentina y Brasil en nano y biotecnologías) y en el aprovechamiento de capacidad instalada para incubar nuevos centros en IES o en empresas.

El análisis basado en contabilidad social nos permite aceptar que los CPI son una herramienta para crear competencias en CT pero que se debe trabajar en los mecanismos para detonar el desarrollo a partir de los productos obtenidos de sus servicios avanzados. Los CPI están desarrollando mecanismo de oferta de conocimiento y competencias de transferencia tratando de responder a ciertas señalizaciones de la demanda pero no pueden lidiar con las fallas de información y de las capacidades de absorción en los agentes de su entorno relevante para poder incidir directamente sobre alguna manifestación del desarrollo.

Referencias:

- Anselin, L., Varga, A., Acs, Z. (2000). Geographic and sectoral characteristics of Academic Knowledge externalities. *Papers in Regional Science* 79, 435-443.
- Bilbao-Osorio, B., Rodríguez-Pose, A., 2004. From R&D to innovation and economic growth in the EU. *Growth and Change* 35, 434-455.
- Braun, D., 1998. The role of funding agencies in the cognitive development of science. *Research Policy* 27, 807-821.
- Cooke, P., Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantage. *Journal of Technology Transfer* 31, 5-15.
- Corley, Elizabeth, A. 2007. A use-and-transformation model for evaluating public R&D: Illustrations from polycystic ovarian syndrome (PCOS) research. *Evaluation and Program Planning* 30, 21-35.
- Debackere, K., Veugelers, R., 2005. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy* 34 (3), 321-342.
- Díaz-Pérez, Claudia, 2001. La calidad y certificación como estrategia de difusión en los centros de investigación y desarrollo tecnológico: repercusiones organizacionales y problemas pendientes, en Díaz-Pérez (coord.) *El dilema de la innovación. Redes, clusters y capacidades tecnológicas*. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Universidad de Guadalajara, Zapopan, pp.173-195.
- Estrada-González, G., 2009. Creación de OTT's como mecanismos de impulso de la transferencia de tecnología en los Centros de Investigación CONACYT. Tesis. Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico. Dirección Humberto Merrit Tapia y Adolfo Sánchez Aguilar. Centro de Investigaciones Administrativas, Económicas y Sociales. Instituto Politécnico Nacional. DF, 167 pp.
- Feller, I., 2004. S&T-based Development and University. *Economic Development Quarterly* 18 (2), 138-150.
- Fischer, Varga, A. (2003). Spatial knowledge spillovers and University research: evidence from Austria. *The Annals of Regional Science* 37 (2), 303-322.
- Georghiou, L., Roesner, D., 2000. Evaluating technology programs: tools and methods. *Research Policy* 29, 657-678.
- González-Block, M.A. (2009) Leadership, institution building and pay-back of health systems research in Mexico *Health Research Policy and Systems* 2009, 7:22
- Graversen, E.K., Schmidt, E.K., Langberg, K., 2005. Dynamic research environments: a development model. *The International Journal of Human Resource Management* 16 (8), 1498-1511.
- Guston, D.H., 2000. *Between Politics and Science. Assuring the Integrity and Productivity of Research*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hewitt-Dundas, N. y Roper, S., 2011, Creating advantage in peripheral regions: The role of publicly funded R&D centres, *Research Policy* 40, 832-841.

- Jongbloed, B. (2007), *Reforming the Dutch Academic Research Enterprise: Universities' Responses to Project Funding and Performance Monitoring*, CHER Conference, Kassel.
- Jongbloed, B. (2008). Creating public-private dynamics in higher education funding. A discussion of three options. In: Enders, J., Jongbloed, B (Eds.), *Public-private Dynamics in Higher Education Funding*. Transcript, Bielefeld, pp.113-138.
- Larédo, P., Mustar, P., (2001). *Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An international Comparative Analysis*. Edward Elgar, Cheltenham, UK-Northampton MA, USA.
- Laudel, G., 2006. The art of getting funded: how scientists adapt to their funding conditions. *Science and Public Policy* 33, 489-504.
- Lemola, T., (2002). Convergence of national science and technology policies: the case of Finland. *Research Policy* 31, 1481-1490.
- Lepori, B., 2011, Coordination modes in public funding systems. *Research Policy* 40, 355-367.
- Lundvall, Bengt-Ake, Bjorn Johnson, Esven Andersen, and Ben Dalum (2002). National Systems of Production, Innovation and Competence Building. In *Research Policy*, 31:2, pp. 213-31.
- Merrit, H. (2006) La vinculación industria-centros tecnológicos de investigación y desarrollo: el caso de los centros CONACYT de México. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Palacio de Minería, 19-23 de junio.
- Nelson, Richard (1991). Why do firms differ, and how does it matter? In *Strategic Management Journal*, 12: Special Issue: Fundamental Research Issues in Strategy and Economics, pp. 61-74.
- Pavitt, Keith (1998). The social shaping of the national science base. *Research Policy*, 27:8, pp. 793-805.
- Roper, S., Love, J.H., (2006). Innovation and regional absorptive capacity: the labour market dimension, *Annals of Regional Science* 40 (2), 437-447.
- Rubio Castillo, F. A. (2009) *La Estructura Organizacional en Centros de Investigación, Doctorado en Administración Desarrollo e Innovación; una Aproximación a la Experiencia Internacional*. Tesis. Doctorado en Administración. Dirección Enrique Cabrero Mendoza. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Contaduría y Administración. 277 pp. Santiago de Querétaro.
- Sanz Menéndez, L., Cruz-Castro, L., 2003, Coping with environmental pressures: public research organization responses to finding crises. *Research Policy* 32, 1293-1308.
- Senker, J. et al., (1999). *European Comparison of Public Research Systems*.
- Slipersaeter, S. et al., (2007). Between policy and science: research councils' responsiveness in Austria, Norway and Switzerland. *Science and Public Policy* 34, 401-415.
- Solleiro, J.L. y Escalante, F., 2009, *Knowledge Management and Value Creation in Latin American Research Centers*" Final Report. IDRC Project Number 102497-003. CCADETUNAM, México.
- United States Government Accountability Office, 2005, *Performance budgeting: PART focuses attention on program performance, but more can be done to engage congress*. Citado en Corley (2007).
- Van der Meulen, B., 2003. New roles and strategies of a research council: intermediation of the principal-agent relationship. *Science and Public Policy* 30, 323-336.
- Zabala, J.P. 2004 *La Utilidad de los Conocimientos Científicos como Problemas Sociológicos*, en Kreimer, P., Thomas, H. y otros. *Producción y uso social de*

conocimientos. Estudios de Sociología de la Ciencia y la Tecnología en América Latina. Universidad Nacional de Quilmes Editorial. Buenos Aires, pp.151-172.