



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**“POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN COMO  
MECANISMOS PARA EL DESARROLLO NACIONAL.  
EL FONDO INSTITUCIONAL DE FOMENTO REGIONAL PARA EL  
DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN  
(FORDECYT) COMO OPCIÓN POLÍTICA  
PARA EL DESARROLLO REGIONAL 2009 A 2015”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA  
(OPCIÓN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA)**

PRESENTA

**JUAN ALBERTO ALBARRÁN VÁZQUEZ**

DIRECTOR DE TESIS

**DR. CARLOS HERNÁNDEZ ALCÁNTARA**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx., 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A mis padres Gloria y Alberto, de quienes he recibido todo el apoyo siempre.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales en donde me forjé como estudiante y comprendí la importancia de vincularme con mi ambiente y trabajar para mi país.

A mi asesor Dr. Carlos Hernández y a mis revisores: Dra. Erika Doring, Mtra. Rina Aguilera, Mtra. Yolanda Ávila y Dr. Arturo Hernández por el tiempo dedicado para leer mi trabajo.

A mis amigos, por hacer mucho más sencilla y divertida mi etapa como estudiante.



# Guía de Investigación

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>    LAS PREMISAS DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN</b>	<b>19</b>
<b>1.1 La política científica como palanca de desarrollo.</b>	<b>21</b>
1.1.1 El valor de la ciencia.	21
1.1.2 Política científica.	24
1.1.3 Planeación científica.	25
1.1.4 El conocimiento como parte del desarrollo.	27
<b>1.2 La tecnología e innovación como ejes de desarrollo.</b>	<b>28</b>
1.2.1 Diferencias entre política científica y política tecnológica.	30
1.2.2 Política tecnológica	31
1.2.3 El papel de la innovación en el desarrollo	32
1.2.4 Investigación, innovación y desarrollo experimental	34
<b>1.3 La ciencia y tecnología como mecanismos para la atención de prioridades de desarrollo.</b>	<b>36</b>
1.3.1 Definición de prioridades.	37
1.3.2 La política científica, tecnológica y de innovación en México.	41
1.3.3 La actual política de CTI en México.	45
1.3.4 Actores en la política de CTI.	56
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>    LA POLÍTICA CIENTÍFICA MEDIANTE EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SNCTI) EN EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO</b>	<b>58</b>
<b>2.1 Generalidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.</b>	<b>60</b>
2.1.1 Limitaciones del término Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.	64
<b>2.2 Actores del SNCTI.</b>	<b>66</b>
2.2.1 Elemento del Marco Regulatorio del SNCTI.	67
2.2.2 Organismos e instituciones gubernamentales.	67
2.2.3 Centros e Institutos Públicos de Investigación.	69
2.2.4 El Sistema Mexicano de Instituciones de Educación Superior.	70
2.2.5 Empresas del Sector Privado.	71
2.2.6 Instituciones intermediarias.	71
2.2.7 El sistema financiero.	72
<b>2.3 Fortalecimiento y vinculación de actores para la mejora del desarrollo.</b>	<b>74</b>
2.3.1 Planeación del SNCTI.	75
2.3.2 Vinculación entre los agentes del SNCTI.	78
2.3.3 La LCyT en la vinculación entre los agentes del SNCTI.	80

<b>2.4</b>	<b>Enfoque regional del SNCTI.</b>	<b>82</b>
2.4.1	Definición del Sistema Regional	83
2.4.2	Diseño de una estrategia regional para el desarrollo.	85

### **CAPÍTULO 3**

#### **EL FONDO INSTITUCIONAL DE FOMENTO REGIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN (FORDECYT) ¿FINANCIAMIENTO SECTORIAL O TERRITORIAL? 89**

<b>3.1</b>	<b>El FORDECYT como política científica para el desarrollo.</b>	<b>90</b>
3.1.1	La política científica de Estado.	90
3.1.2	El FORDECYT como política.	93
<b>3.2</b>	<b>Organización, dirección y supervisión</b>	<b>95</b>
3.2.1	De los gastos del FORDECYT.	97
3.2.2	Organización y funcionamiento.	98
3.2.3	Convocatorias, apoyos, financiamiento y asignación de recursos.	101
3.2.4	Instancias de Evaluación.	102
<b>3.3</b>	<b>Operación, proyectos e indicadores.</b>	<b>103</b>
3.3.1	Enfoque operativo y mejoras	104
3.3.1	Participación de los agentes del SNCTI en el FORDECYT.	109
3.3.2	Organización general de los proyectos	111
3.3.3	Proyectos apoyados.	112
<b>3.4</b>	<b>Elementos de Evaluación del FORDECYT</b>	<b>124</b>

### **CONCLUSIONES 129**

### **ANEXO 1 TEMÁTICAS Y DEMANDAS POR CONVOCATORIA FORDECYT (2009-2015) 136**

### **ANEXO 2 PROYECTOS APOYADOS 2009-2015 140**

### **FUENTES CONSULTADAS 152**

## Índice de Gráficas

Gráfica 1.1 GIDE 1994 – 2012	49
Gráfica 1.2 GFCyT 1994 – 2012	51
Gráfica 1.3 Presupuesto Ramo 38 - FORDECYT	53
Gráfica 3.1 Aportaciones al FORDECYT y monto ejercido por año	112
Gráfica 3.2 Participación estatal por número de proyectos	116
Gráfica 3.3 Proyectos por tipo de Institución	117

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 2.1 Esquema del SNCTI	73
Ilustración 2.2 Relaciones del SNCTI	81
Ilustración 3.1 Proceso de Elaboración de Convocatoria y Seguimiento de Proyectos	110
Ilustración 3.2 Aportación económica a un proyecto FORDECYT	111
Ilustración 3.3 Impacto regional del FORDECYT (monto y entidades)	122

## Índice de Tablas

Tabla 1.1 Presupuesto GFCyT 2014	51
Tabla 1.2 Presupuesto Ramo 38	55
Tabla 3.1 Aportaciones Federales al FORDECYT	103
Tabla 3.2 Enfoques de cada Convocatoria del FORDECYT	108
Tabla 3.3 Comparación entre Indicadores FORDECYT	115
Tabla 3.4 Apoyos por Institución	118
Tabla 3.5 Recursos económicos por Entidad	123
Tabla 3.6 Áreas de Desarrollo apoyadas por el FORDECYT	126

## Índice de abreviaturas y acrónimos

<b>APF</b>	Administración Pública Federal
<b>CAR</b>	Convenio de Asignación de Recursos
<b>CENAM</b>	Centro Nacional de Metrología
<b>CIAD</b>	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C.
<b>CIATEC</b>	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas
<b>CIATEQ</b>	Centro de Tecnología Avanzada
<b>CIBNOR</b>	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.
<b>CICESE</b>	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
<b>CICY</b>	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.
<b>CIDESI</b>	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
<b>CIESAS</b>	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social
<b>CINVESTAV</b>	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
<b>CNCTI</b>	Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>CODESIN</b>	Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa
<b>COLEF</b>	El Colegio de la Frontera Norte AC
<b>COLPOS</b>	Colegio de Postgraduados
<b>COMIMSA</b>	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>CPI</b>	Centros Públicos de Investigación CONACYT
<b>CTA</b>	Comité Técnico y de Administración del FORDECYT
<b>CTI</b>	Ciencia, tecnología e innovación
<b>CyT</b>	Ciencia y Tecnología
<b>DADR</b>	Dirección Adjunta de Desarrollo Regional del CONACYT
<b>ECOSUR</b>	El Colegio de la Frontera Sur
<b>FCCyT</b>	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
<b>FOMIX</b>	Fondos Mixtos
<b>FORDECYT</b>	Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación
<b>GFCyT</b>	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología
<b>GIDE</b>	Gasto en Inversión Científica y Desarrollo Experimental
<b>GNCyT</b>	Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología
<b>I+D</b>	Investigación y desarrollo experimental
<b>I2T2</b>	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León

<b>IES</b>	Instituciones de Educación Superior
<b>INECOL</b>	Instituto de Ecología, A.C.
<b>INIFAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
<b>IPN</b>	Instituto Politécnico Nacional
<b>LCyT</b>	Ley de Ciencia y Tecnología
<b>NAFIN</b>	Nacional Financiera
<b>PECiTI</b>	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>PEI</b>	Programa de Estímulos a la Innovación
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PyMES</b>	Pequeñas y Medianas Empresas
<b>RCEA</b>	Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados
<b>REDNACECYT</b>	Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología
<b>RENIECYT</b>	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
<b>SCyT</b>	Servicios científicos y tecnológicos
<b>SE</b>	Secretaría de Economía
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SEP</b>	Secretaría de Educación Pública
<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
<b>Siicyt</b>	Sistema integrado de información sobre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación
<b>SNCTI</b>	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Investigadores
<b>SRCTI</b>	Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>UAEM</b>	Universidad Autónoma del Estado de México
<b>UG</b>	Universidad de Guadalajara
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México



*“La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones  
y la fuente de vida de todo progreso”.*

*Louis Pasteur*

## Introducción

Muchos de los problemas económicos y sociales presentes en América Latina, como pobreza, desempleo, baja calidad en la fuerza laboral, mala distribución del ingreso, bajos indicadores de calidad o el aumento de sectores económicos informales, tienen raíz en las estructuras económicas dependientes de baja intensidad tecnológica (como industrias en sectores primarios, manufacturas básicas o tradicionales y prestación de servicios simples). En México, la baja inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) se identifica como una de las características que frenan su desarrollo y productividad. Por esta razón, en la actualidad, la inversión en CTI está orientada a fomentar la productividad y el crecimiento económico de los países, con la finalidad de proveer soluciones alternativas para los desafíos sociales y económicos urgentes tanto de los países.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis político y administrativo del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), bajo la perspectiva de una política científica, tecnológica y de innovación orientada a resolver problemáticas sociales y económicas del país con miras a mejorar el desarrollo nacional. El periodo a revisar en el presente estudio va de 2009, año en que comenzó su operación y hasta 2015, año que cuenta con todos los proyectos aprobados en ese entonces, vigentes y en desarrollo actualmente. No considera el 2016, ya que en el primer tercio del año, se llevó a cabo una última reconfiguración a las Reglas de Operación y Contrato de Fideicomiso, situación que complicaría la visualización de cambios realizados a tan corto tiempo de implementarse y que además, varios de los proyectos evaluados por convocatorias posteriores, no se han formalizado.

En la actualidad se considera que el conocimiento y la innovación son recursos esenciales para construir un modelo de desarrollo incluyente; el cual consista en la producción, el intercambio y la transmisión de conocimiento e innovación hacia una mayor inclusión social que impacten de manera positiva en el nivel de vida de la población, tanto en materia de alimentación, salud, vivienda, energía y en la reducción de la desigualdad social. En este sentido, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) tiene como objetivo contribuir a la solución de problemas sociales y económicos mediante las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación construidas en el país.

El enfoque de los SNCTI se centra en los actores, las instituciones y sus relaciones, y contribuye a una mejor comprensión tanto de la dinámica intrínseca de la CTI, así como de sus conexiones con los procesos de desarrollo. La atención se focaliza en su capacidad para mejorar la investigación, el desempeño innovador y la competitividad; lo que lleva a la generación de políticas de ciencia, tecnología e innovación que se centren en mejorar las herramientas y mecanismo innovadores.

México ha llevado a cabo diversas adecuaciones en su marco normativo y de política en CTI con miras en fortalecer el SNCTI, sin embargo, el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) se ha mantenido constante durante los últimos años sin rebasar el 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB). Este porcentaje si bien involucra el recurso destinado por el gobierno, empresas e instituciones, la mayor parte lo invierte el sector público, por lo que se observa necesario incorporar y fomentar la participación de la inversión privada.

Si bien, desde la perspectiva del SNCTI es esencial la participación de estos tres agentes: público, privado y científico, la definición de problemáticas y necesidades en las cuales deberá enfocarse el desarrollo es también un elemento de vital importancia. En este sentido la política científica se regionaliza; con ello, se ha transformado en una herramienta fundamental que ha permitido dar respuesta a problemáticas desde una perspectiva social, humana y ambiental en ámbitos espaciales bien identificados.

Desde esta perspectiva, el ámbito regional tiene por objeto la formulación de programas y estrategias integrales de desarrollo sustentable, integradas bajo criterio libre de cada región y/o entidad federativa, cuya finalidad es identificar y promover sus estrategias en concordancia con el resto del país. En la actualidad los programas se plantean disminuir las disparidades regionales a través del ordenamiento territorial e infraestructura social que permita la integración de las regiones marginadas a los procesos de desarrollo y denote las potencialidades productivas.

Es pertinente, contemplar el elemento regional al hablar de políticas de CTI para el desarrollo, pues de esta manera, la generación de conocimiento se orienta así a la solución de problemas endógenos, y que al mismo tiempo, permite que el desarrollo de tecnología y de innovación con una utilización territorial y temática locales. Es por tanto esencial, que el gobierno federal y local, las instituciones de investigación científica y tecnológica locales, identifiquen y propongan

soluciones que permitan a la industria privada, asociaciones civiles y el resto de la población de una región, incorporar el conocimiento para generar tecnología e innovación de gran valor y utilidad en sus actividades productivas diarias.

Sin la política de CTI, sería muy complicado que el resto de los agentes locales y regionales involucren el conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo y fortalecimiento de sus capacidades productivas, dificultando así una mejora en el desarrollo económico y social de la población en general.

Estos actores que en cierto punto están involucrados en el desarrollo científico, tecnológico y de innovación, en conjunto conforman el SNCTI, que en el caso de México, es de capacidades reducidas tanto por el nivel de inversión que se le asigna, el número de personas que se dedican a la actividad, los productos que muestra y por su vinculación con el sistema productivo; se advierte que es un sistema poco articulado entre sus diferentes componentes y aunque ha dado pasos para su descentralización en las dos últimas décadas, persiste una centralización geográfica e institucional que concentra en las principales metrópolis del país y en unas pocas instituciones, las mayores capacidades y recursos en la materia.

El modelo actual del SNCTI es resultado de un proceso histórico de políticas, agentes del sistema y marco institucional, en el que sus características, conducta y desempeño fue influenciado por otro tipo de políticas además de la científica; principalmente la política económica, la de descentralización política de los últimos 20 años, la educativa por su puesto; y en menor medida la política social.

Actualmente se considera que la interactividad es la clave para un SNCTI sólido y de buen desempeño; en este sentido es importante para la política CTI promover y sostener la creación y difusión del conocimiento, y su uso como mecanismo interactivo y de autoesfuerzo que guíe la generación de capacidades en las dinámicas de los sistemas sociales y económicos.

Bajo esta perspectiva de sistemas, y aunado al actual modelo económico, es que el espacio económico ha adquirido un nuevo significado, especialmente el referido a regionalización. Sin embargo, en México, este desarrollo se ha expresado históricamente en distorsiones territoriales producto de una excesiva concentración económica, centralidad de las decisiones

políticas y desigual distribución de los beneficios. La concentración de la actividad económica más productiva en las grandes aglomeraciones es una de las características en la actualidad.

Desde este punto de vista, algunas políticas han motivado que sean las regiones quienes formulen prioridades claras para el fomento y desarrollo de sistemas regionales de CTI, tanto para estimular el desarrollo económico, como para establecer prioridades en la asignación de recursos. Este creciente enfoque regional está motivando la consideración de la dimensión espacial en la actividad económica para el crecimiento nacional.

En este sentido, los programas regionales en ciencia y tecnología se plantean disminuir las disparidades a través del ordenamiento territorial e infraestructura social con la finalidad de integrar a las regiones marginadas a los procesos de desarrollo, detonando sus potencialidades productivas. Desde esta perspectiva, la CTI consiste en tratar de definir el estilo de investigación científica y tecnológica que pueda satisfacer, simultáneamente, la misión de aportar al avance de conocimiento y a la solución de los grandes problemas de una región, así como la de abordar la cuestión de los vínculos y las intermediaciones entre las instituciones del conocimiento y los actores sociales.

Se trata entonces de generar esquemas de política que estimule los vínculos entre todos y cada uno de los agentes del SNCTI para la introducción y la aplicación dentro de los grupos u organizaciones que lo requieran, de ideas, productos, procesos y/o procedimientos nuevos, diseñados para beneficiar a los individuos, grupos y a la sociedad en su sentido más amplio dentro de una región, todo esto con miras a promover un desarrollo inclusivo.

La política de descentralización en materia de CTI se contextualiza en el marco de una mejora en la gobernanza del sistema, lo cual demanda la renovación del pacto entre los tres órdenes de gobierno, el sector empresarial, el sector académico y la sociedad mediante una integración efectiva de redes de colaboración que impulsen la creación de Sistemas Regionales de Ciencia Tecnología e Innovación (SRCTI) con el fin de generar mayor competitividad.

Los sistemas pueden ser considerados como conjuntos de organizaciones y actores en los que el aprendizaje y sus interacciones promueven la consolidación de redes de poder organizadas, que se benefician por la generación de conocimiento, innovaciones y competencias en el marco nacional, y por consiguiente, las promueven. El SNCTI se enfrenta actualmente a un triple reto

consistente en desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas, satisfacer las necesidades sociales y estimular la innovación y competitividad de las empresas.

Desde esta perspectiva, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha refrendado la voluntad descentralizadora mediante el trabajo en colaboración y reciprocidad con los Consejos y Organismos estatales de CTI, sumando a los actores del SNCTI en una dinámica de integración, entre las instituciones que generan y transmiten el conocimiento, los propios científicos y tecnólogos mexicanos, la sociedad en su conjunto y el sector empresarial.

En este sentido, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo el analizar las acciones de la política científica, específicamente del programa presupuestal F001 “Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)”, y su relevancia para propiciar herramientas científicas, tecnológicas y/o de innovación en temáticas identificadas desde la planeación de sus convocatorias para una región en específico. Se pretende estudiar cómo el Fideicomiso FORDECYT, desde su creación en 2009 y hasta 2015, ha fungido como una herramienta que además de fortalecer el SNCTI, ha generado herramientas que motivan el desarrollo económico y social del país mediante la regionalización territorial o temática, con base en la ciencia aplicada, desarrollo de tecnología, la formación de recursos humanos y la innovación de productos y/o servicios; a pesar de su bajo ejercicio de recursos.

## **Hipótesis**

El presente trabajo parte de la hipótesis en el que la política de CTI constituye una opción para el desarrollo regional descentralizado, en la que los fondos regionales generan acciones que permiten y motivan la integración regional de los actores del sistema de ciencia y tecnología para atender, mediante la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, problemáticas, necesidades y oportunidad en común a nivel regional.

En este sentido, se considera que el identificar problemas locales o endógenos de un territorio delimitado, permitirá hacer un uso más eficaz en los recursos científicos y tecnológicos disponibles para dar solución a éstos; y del mismo modo permitirá generar nuevo conocimiento y mayor innovación que fortalecerá la vinculación de los actores participantes. Ya que las instituciones locales son más conscientes de las necesidades de la población que al rodea, la

investigación de CTI enfocada territorialmente, permitiría que la población se beneficie de una manera más directa y mejor instruida en las oportunidades que puede genera el desarrollo y la utilización de la CTI.

Esta investigación se desarrolla a través de tres capítulos y el apartado de conclusiones; cuya línea de investigación se basa, en una primera instancia, en la revisión teórica respecto a los elementos de política científica, tecnológica y de innovación. A través de los fundamentos, se definirán los conceptos de política científica, política tecnológica y política de innovación, que, de manera conjunta el gobierno ha utilizado como herramienta para el desarrollo de capacidades que permitan la atención de problemáticas sociales y económicas. Se revisará, asimismo, cómo ha evolucionada la perspectiva gubernamental sobre el papel de la CTI en este desarrollo; identificando a lo largo de 40 años, la evolución de los enfoques y metodologías sobre la aplicación de los recursos económicos destinados en este rubro. Finalmente se analizarán y describirán los principales indicadores a nivel nacional en materia de CTI y el presupuesto federal al ramo 38, analizando especialmente el presupuesto al CONACYT como cabeza de sector.

En el segundo capítulo, se desarrollará la trayectoria histórica del SNCTI, identificándolo como un marco conceptual de apoyo a la política de CTI. Posteriormente se describirán los agentes que forman parte del sistema y especialmente la manera en que estos se vinculan entre sí; identificando las relaciones institucionales y el marco normativo que regula y al mismo tiempo pretende fomentar estas relaciones. En el último apartado de este capítulo, se abordará el elemento regional como parte del desarrollo nacional, con especial énfasis en la identificación de problemas locales, territoriales y el papel del sistema de CTI en este ámbito, es decir, de los SRCTI.

En el último capítulo, se analizará la operación del Fideicomiso como instrumento financiero del programa Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación como política científica, tecnológica y de innovación para el desarrollo local y regional. Se hará una breve revisión sobre el papel del Estado y el desarrollo de políticas, lo que permitirá identificar los elementos base para la evaluación del FORDECYT. En el segundo apartado, se describirá el marco normativo del FORDECYT y se identificarán los elementos base para su organización, dirección y supervisión con la finalidad de dar lugar a la descripción de la operación del Fondo, desde los elementos de planeación para la publicación de Convocatorias, la manera en que

integra a los agentes del SNCTI en la planeación y evaluación y finalmente a la revisión de proyectos apoyados, los montos económicos y las áreas de desarrollo en que han trabajado.

En el último apartado del tercer capítulo, se establecerán los elementos que resultaron de la revisión para llevar a cabo la Evaluación del programa con la finalidad de apreciar si la política, ha fungido como una herramienta adecuada para el fortalecimiento del SNCTI y para el desarrollo económico y social de las regiones.

Finalmente se tienen las conclusiones y los anexos que complementan el contenido de la investigación. Esta investigación se podrá considerar como una somera evaluación del alcance de la política de CTI en el desarrollo nacional y regional principalmente, identificando a grandes rasgos los elementos conceptuales que actualmente rigen dicha política.



# **Capítulo 1**

## **Las premisas de la política científica, tecnológica y de innovación**

## Capítulo 1

### Las premisas de la política científica, tecnológica y de innovación

Durante las últimas décadas, la ciencia ha sido considerada una institución<sup>1</sup> singular en la sociedad; sin embargo, existen descripciones distintas de la investigación científica y del propio conocimiento científico. La ciencia como conocimiento racional, que intenta explorar el discurso científico y sus lazos con la realidad de la que habla, señalando lo que la distingue de otras formas de conocimiento; la ciencia como empresa competitiva, en la que la validez del conocimiento es determinada por la competencia entre las propuestas explicativas y cuyo el foco de atención está en las formas organizativas que la ciencia adopta; y la ciencia como práctica sociocultural, como conjunto particular de prácticas y cualificaciones tácitas que la hacen posible. El desarrollo de un país, en consecuencia, no sólo la ciencia, sino también la tecnología y la innovación han pasado a ser elementos cuyos efectos contribuyen a modificar la vida de los ciudadanos y cuyo discurso afecta todo lo que rodea la cotidianidad del mundo moderno.

En materia de política, en su concepción más general, las relaciones entre los científicos y el Estado se manifiestan a través de diversos mecanismos, pero en lo fundamental ésta se produce a través de la financiación y el asesoramiento. Una modalidad dominante de esta interacción es la denominada “política científica y tecnológica” que reagrupa (o reconstituye) las intervenciones estatales sobre el sistema de incentivos y recursos que los actores y operadores del sistema de investigación abordan en el desarrollo de sus actividades de producción de conocimiento.

En este sentido, la interacción de los científicos con el Estado es un hecho innegable. El Estado interviene, porque nunca ha existido el sistema de investigación y desarrollo experimental independiente de lo sociopolítico, pero a la vez el Estado es un territorio de batallas, una arena de conflictos. El Estado es actor, en la definición de las políticas, y escenario de confrontación en sus instituciones.

---

<sup>1</sup> Luis Antonio Orozco y Diego Andrés Chavarro refieren, en su artículo “La ciencia como institución” a la noción de Robert Merton, quien plantea a la ciencia como una *institución autónoma*, es decir, como una estructura social que tiene un conjunto de roles funcionalmente regulados por un *ethos* (universalismo, comunismo, desinterés y escepticismo organizado) que guía y normaliza la construcción y la sociabilidad de la ciencia.

## **1.1 La política científica como palanca de desarrollo.**

Muchos de los problemas sociales y económicos que presenta América Latina como pobreza, desnutrición, bajos indicadores de calidad de vida, entre otros, están ligados a la inequidad en la distribución del ingreso, baja calidad de su fuerza de trabajo, el aumento en los sectores informales y la existencia de estructuras dominadas por sectores tecnológicos muchas veces obsoletos o de baja intensidad en el uso de conocimientos. México no es la excepción y la reducida inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) constituye un rasgo importante en los países de la región.

En las últimas décadas, el incremento de la inversión en CTI para fomentar la productividad y el crecimiento económico y social ha sido común en varios países ya que se espera que la CTI provea soluciones para varios de los desafíos sociales y económicos más urgentes tanto en los países desarrollados como en países en vías de desarrollo. En muchas instancias, la propuesta es revisar y renovar la relación entre las actividades de CTI y las dinámicas sociales y económicas generales de los países.

El fortalecimiento de la inversión en educación, así como en la CTI no es lujo, sino una verdadera necesidad, porque invertir en estos rubros es invertir en la competitividad y en el empleo de calidad.

### **1.1.1 El valor de la ciencia.**

Actualmente, el término sociedad del conocimiento hace referencia a una sociedad cuya operación está basada en el conocimiento. Ello significa economías basadas directamente en la producción, distribución y uso de conocimiento e información; o bien, economías cuya producción depende en lo fundamental del conocimiento y no ya de los recursos naturales, mano de obra o la renta de bienes. Esto hace que la disputa en el mundo hoy en día, ya no sea por el control de los recursos naturales, la materia prima fundamental es ahora el conocimiento, su empleo productivo y la capacidad de generarlo.

Generar nuevo conocimiento es la misión principal de la ciencia; sin embargo, este nuevo conocimiento está intrínsecamente relacionado con una responsabilidad social, la cual se enfoca en lograr el bienestar de la humanidad, respetar la diversidad, la dignidad, los derechos humanos y preservar el medio ambiente.

Una segunda misión de la ciencia, y no menos importante, consiste en la educación en todos los niveles, orientada a formar recursos humanos capacitados para la tomar decisiones con base en el conocimiento y no en dogmas, creencias o fanatismos. En este sentido, todos los análisis sobre el aporte de la ciencia al desarrollo económico de las naciones, la refiere como esencial para propiciar no sólo crecimiento, sino prosperidad, salud y la mejora de la calidad de vida.

Bajo este punto de vista, la ciencia es considerada un bien público, ya que forma parte integral de la cultura y propicia la capacidad de análisis y mejora del entorno en general, contribuyendo a generar progreso y calidad en prácticamente todas las actividades del ser humano. El conocimiento generado por la actividad científica, incluyendo las ciencias sociales y las humanidades, se torna en el principal motor para el desarrollo integral y el progreso socio-económico, impulsa el avance tecnológico y proporciona los elementos para la innovación productiva<sup>2</sup>.

Graham Jones, refiere dos tipos de investigación científica, la primera: investigación fundamental o básica, definida como la ciencia que busca nuevos conocimientos y que no se pretende aplicar a algún fin en específico, es decir, una contribución al desarrollo conceptual del entendimiento de la naturaleza. La segunda, la investigación aplicada, que busca nuevos conocimientos con el objeto de resolver problemas determinados. En la práctica, las fronteras no están totalmente delimitadas y las distinciones pueden existir más a los ojos del investigador que en la realidad<sup>3</sup>.

En términos estrictos, debe existir un equilibrio entre el desarrollo de ambos tipos de investigación científica, en primer lugar la investigación fundamental debe permitir generar conocimiento, incorporar y manejar el desarrollo científico generado en el exterior; si bien, sus resultados pueden estar disponibles universalmente, debe existir personal dentro de un territorio capaz de hablar y entender su lenguaje y los conocimientos formulados en el exterior. Y en

---

<sup>2</sup> Con base en: Hacia una Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivo estratégico para una política de Estado 2012-2018: Hacer del conocimiento y la innovación una palanca fundamental para el crecimiento económico sustentable de México, que favorezca el desarrollo humano, posibilite una mayor justicia social, consolide la democracia y la paz, y fortalezca la soberanía nacional. Foro Consultivo y Tecnológico, A.C., Ciudad Universitaria, D.F., septiembre de 2012, en: [www.foroconsultivo.org.mx/documentos/agenda\\_nal\\_cti\\_extenso\\_260912.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/agenda_nal_cti_extenso_260912.pdf)

<sup>3</sup> Con base en: Jones, Graham, Ciencia y tecnología en los países desarrollados, México, FCE, 1ra reimpresión en español, 1982, pp. 210.

segundo lugar, la investigación científica aplicada, debe facilitar el apoyo al desarrollo y ejecución de los planes y programas de desarrollo.

Este equilibrio es factible, en parte, gracias a la política científica que tiene como objetivo apoyar en la transformación social, económica y política de un país, creando una capacidad científica autónoma en todos los campos del conocimiento. “Autonomía no significa, por supuesto, autosuficiencia, porque ningún país del mundo es autosuficiente en el terreno científico. Significa simplemente la capacidad de tomar decisiones basadas en las propias necesidades y objetivos en todos los campos de la actividad social, utilizando la creación científica generada dentro o fuera de un país. En suma, supone alcanzar el grado de autodeterminación que, en el terreno científico, poseen los países más avanzados”<sup>4</sup>.

Es función de la política científica asegurar el adecuado equilibrio entre ambos tipos de investigación, que además fomente una mutua interacción e intercomunicación. Sin embargo algunos científicos objetan a menudo el concepto de planeación científica como algo perjudicial para la libertades académicas y la autonomía del investigador universitario, pero la planeación está orientada a cuestiones generales de políticas y prioridades, y no del control a detalle de los proyectos de investigación individuales, por eso la importancia de establecer diversos mecanismos de apoyo económico a la investigación científica básica, como becas y fondos de apoyo a la ciencia, así como apoyar proyectos con miras al desarrollo de la ciencia con impacto social, se trata de fomentar el desarrollo de ambas investigaciones.

De acuerdo con Amilcar Herrera, toda planeación de política científica comprende dos aspectos fundamentales: la política “para la ciencia”, entendida como el conjunto de medidas económicas, institucionales, legislativas, etc. que se necesitan para otorgar a la investigación científica los medios para su desarrollo y el incremento de su productividad; y la política “de la ciencia” en la que se incluyen las medidas encaminadas a poner a la ciencia al servicio, no solamente del progreso general de los conocimientos humanos, sino también del bienestar económico y social de la comunidad<sup>5</sup>. Estos aspectos están relacionados totalmente, pero es el segundo el que en última instancia determina los medios que la sociedad pone a su disposición.

---

<sup>4</sup> Herrera, Amilcar Oscar, Ciencia y política en América Latina, México, Siglo XXI Editores S.A., 1976, p. 91.

<sup>5</sup> Con base en: Id.

De ahí, se puede decir que la política “para la ciencia”, la planificación sólo fija las grandes áreas prioritarias, dejando una amplia libertad para la elección de temas particulares. En la política “de la ciencia”, en cambio, tanto los objetivos generales como las etapas de ejecución, están en general mucho más estrechamente determinadas por los organismos de conducción científica. Esta diferencia, aunque válida en términos generales, no es absoluta, porque ambos casos la incidencia de la planificación puede variar dentro de límites muy amplios.

### **1.1.2 Política científica.**

El cambio social y económico de un país depende esencialmente de las acciones de la sociedad y su gobierno. La obtención de condiciones necesarias para un rápido y constante desarrollo económico es posible, solo cuando el cambio se acepta como objetivo prioritario y cuando los gobiernos siguen políticas estables dirigidas a este fin utilizando métodos y formas de administración y manejo de las economías nacionales modernas. En otras palabras, la ciencia y la tecnología pueden contribuir poco por sí solas sin la voluntad de avanzar económicamente, y sin la oportunidad y la organización para aprovecharlas.

Diversos autores se refieren a la política científica como la aplicación de los conocimientos existentes, aumentados en la medida necesaria por la investigación nacional o la importación de otros países, a la producción de bienes y servicios y por lo tanto abarca toda la cadena de la investigación, el desarrollo y la invención, hasta llegar a la innovación y la difusión. En este sentido, la política científica tiene dos aspectos principales, el desarrollo a largo plazo de un potencial nacional científico y tecnológico, y el empleo más efectivo de este potencial para satisfacer las necesidades de desarrollo.

Se puede decir que la riqueza material de un país depende de la producción de bienes y servicios mediante el empleo coordinado de las dotaciones disponibles de capacidades humanas, capital, tierra y recursos naturales, por lo que el crecimiento económico es resultado de una mayor producción haciendo uso de más recursos, así como de una mayor productividad con base en el uso eficiente de los mismos; en este sentido, la ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar estos aspectos, aumentando la utilidad de los recursos disponibles.

Si bien, tanto el término de ciencia como el de tecnología han ido siempre de la mano, es importante diferenciar uno de otro. En suma, la ciencia es el “saber por qué”, mientras que la tecnología es el “saber cómo”. La ciencia produce conocimientos, la tecnología ayuda a

producir riquezas. Históricamente, la ciencia ha dependido más de la tecnología que a la inversa, y sólo recientemente han pasado a primera fila las industrias basadas en la ciencia. De acuerdo con Graham Jones, la ciencia y la tecnología sólo constituyen un factor de cambio, que debe integrarse en el plan global de desarrollo económico y social de un país.

Bajo este enfoque, la política científica es mucho más que una política de investigación científica y no puede ser examinada aisladamente. El objetivo es el de colocar la ciencia y por supuesto la tecnología, en el marco de las políticas nacionales de transformación estructural de la agricultura, la industria, la salud, la economía, etcétera.

De manera específica, en cada país deben analizarse los factores socioeconómicos y políticos que inhiben la aplicación efectiva de la ciencia y la tecnología para identificar los medios prácticos que permitan superar tales factores. Sin embargo, es importante resaltar que la aplicación de la ciencia y la tecnología a los problemas del país, no debe considerarse como sinónimo de investigación únicamente. Gran variedad de problemas pueden resolverse utilizando el conocimiento existente, sin necesidad de realizar ninguna investigación. En cualquier etapa constituiría un despilfarro la aplicación de recursos severamente limitados y la reinversión de tecnologías ya existentes y disponibles mediante la copia o utilización de licencias. El conocimiento, así como las tecnologías importadas y las realizadas localmente, deben complementarse recíprocamente; es decir, con base en las necesidades existentes y el conocimiento ya desarrollado, identificar su adecuada aplicación y en dado caso desarrollar técnicas y herramientas que además de permitir su aplicación, generen, en determinado caso, una mejora en los procesos de aprovechamiento de los recursos disponibles.

### **1.1.3 Planeación científica.**

En el sentido más amplio, planificar consiste en decidir sobre opciones en situaciones que todavía no han ocurrido pero que se contempla tendrán lugar, que están interrelacionadas y son interdependientes, y que no se conocen con certidumbre<sup>6</sup>. De manera general, las decisiones consisten en la generación, identificación y evaluación de alternativas. Las decisiones de política pueden diferenciarse de la planificación porque éstas implican el establecimiento de criterios para generar, identificar y escoger entre estas alternativas.

---

<sup>6</sup> Con base en: Sagasti, Francisco Rafael, *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano / ensayos de Francisco R. Sagasti*, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, pp. 361.

La planificación científica y tecnológica puede definirse como el proceso de toma de decisiones anticipadas respecto al desarrollo científico y tecnológico, así como su incorporación al proceso de desarrollo socioeconómico. Los criterios para tomar tales decisiones se derivan de las políticas científicas y tecnológicas, las que a su vez reflejan, explícita o implícitamente, la voluntad política del gobierno y de los grupos en el poder. En este sentido, la planificación científica y tecnológica debe sobrepasar las barreras de diferentes instituciones, coordinar todos los aspectos y establecer programas que realicen conjuntamente diversas jurisdicciones administrativas.

Una política orientada al desarrollo debe tener como fin incrementar las libertades, la participación consciente, creativa y responsable de la sociedad, en términos generales, buscar el bienestar de la población de manera amplia y con equidad. En este concepto se incluyen aspectos como la educación, la salud, la riqueza, la preservación del medio ambiente, seguridad personal y familiar y el derecho de participación en las decisiones colectivas, ofreciendo la certeza de que la normatividad institucionalizada se respeta. En este sentido, hacer uso de la ciencia y la tecnología significa disponer de la capacidad para lograr satisfacer no solamente los requerimientos del sector productivo del país (lo que también se conoce como el desarrollo de la capacidad productiva y competitiva)<sup>7</sup> sino servir como insumo para el fortalecimiento de los otros pilares que sustentan el proyecto de nación de una sociedad.

El desarrollo de las ciencias permite establecer un procedimiento o una forma de aproximarse a la solución de los problemas que se enfrentan en todos los ámbitos. La definición y conjugación armónica de los pilares fundamentales de un proyecto de desarrollo nacional es la primera tarea de un gobierno, lo cual da sentido e impacto al conjunto de políticas públicas. Las particularidades relacionadas con la educación o la salud, por ejemplo, deben derivarse de las metas trazadas como parte de un proyecto nacional socialmente sancionado. Toda decisión de gobierno requiere buscar que, como resultado de la misma se alcance un mayor nivel de prosperidad. El resultado de una política así trazada necesariamente desembocará, entre otros, en una mayor competitividad internacional.

---

<sup>7</sup> Spaey, Jacques, El desarrollo por la ciencia: Ensayo sobre la aparición y la organización de la política científica de los Estados, España, UNESCO, 1970, p. 17.

#### 1.1.4 El conocimiento como parte del desarrollo.

Durante la segunda mitad del siglo XX, los países industrializados identificaron la importancia y la utilidad del conocimiento científico como elemento de desarrollo nacional, lo que promovió una política científica de doble propósito: 1) que garantizara la continuidad del desarrollo del conocimiento científico y tecnológico de manera independiente, y 2) transferirlo a un aprovechamiento no sólo militar, sino económico, educativo, en salud y en general, a todos los ámbitos de la sociedad.

Se puso entonces en el centro de la preocupación nacional en México, la importancia del progreso científico, y el papel fundamental del gobierno en la determinación y conducción de la política científica y tecnológica, transformando a la ciencia y la tecnología en cuestiones del Estado bajo las siguientes consideraciones<sup>8</sup>:

- i. Sin progreso científico, ningún otro logro asegura la salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno.
- ii. Los avances científicos, puestos en práctica, son la vía para lograr: más puestos de trabajo, mayores salarios, menores jornadas laborales, cultivos más abundantes, mayor tiempo disponible para la recreación.
- iii. El avance científico atrae mayores niveles de vida, la prevención y cura de enfermedades, y la preservación del medio ambiente.
- iv. El gobierno tiene no sólo la autoridad sino la responsabilidad de garantizar un suministro constante de resultados científicos.
- v. Buscar la no injerencia gubernamental en terrenos más allá de la investigación básica. Solamente la industria tiene los elementos para determinar cuáles resultados de la investigación merecen explotarse con fines comerciales.
- vi. La política científica debe concentrarse en financiación de investigación en instituciones no lucrativas, universidades y centros de investigación.
- vii. Buscar la autosuficiencia en los requerimientos científicos para la innovación tecnológica.
- viii. Estimular a la industria a desarrollar investigación por medio de garantizar deducibilidad de las inversiones en I+D.

Fueron Alberto Araóz y Mario Kamentzky<sup>9</sup>, quienes establecieron la posibilidad y la necesidad de considerar proyectos de ciencia y tecnología en función a objetivos sociales y de desarrollo, los cuales no sólo deberían responder a las necesidades nacionales, sino también identificar

---

<sup>8</sup> Con base en: Spaey, Jacques, Ib., p. 17.

<sup>9</sup> Con base en: Araóz, Alberto y Kamentzky, Mario, "Proyectos de inversión en ciencia y tecnología. Criterios para su formulación y evaluación en países en desarrollo" en: Sábato, Jorge, El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia, Argentina, Ediciones Biblioteca Nacional, 2011, pp. 512.

nuevas oportunidades y prever problemas y posibilidades futuras. Estos autores refieren a la consideración de ejes, líneas de acción y proyectos de ciencia y tecnología vinculados con diferentes horizontes temporales y considerando una amplia diversidad de rubros e inversiones.

Resalta, por tanto, que para diseñar políticas con una visión a futuro y de sostenibilidad que permitan enfrentar con éxito los retos de desarrollo del país, es necesario reconocer y aceptar la importancia de la ciencia, sin la cual no es posible desplegar la tecnología e innovación que impulsan el desarrollo social, cultural y económico que caracteriza a los países desarrollados. Las naciones que han alcanzado mayores niveles de bienestar son aquellas que han invertido recursos humanos y financieros en educación y sobre todo en ciencia y tecnología, lo que ha permitido que su población y sus empresas hayan desarrollado la capacidad de crear conocimiento y generar innovación.

En las últimas décadas, México ha logrado avances en estas actividades, pero no con la celeridad necesaria como en otras naciones. La finalidad es, por tanto, hacer del conocimiento, la tecnología y la innovación una palanca fundamental para el crecimiento económico sustentable del país, que favorezca el desarrollo humano, posibilite una mayor justicia social, consolide la democracia y la paz y fortalezca la soberanía nacional.

## **1.2 La tecnología e innovación como ejes de desarrollo.**

En la economía global, el sector productivo sólo puede sobrevivir mediante calidad, novedad y una diversidad de productos y servicios que únicamente pueden ser generados a través de la innovación y del conjunto del cambio tecnológico.

De acuerdo con Sagasti<sup>10</sup>, existen tres componentes que mediante sus interacciones y contextos, de manera conceptual, ayudan a describir cómo la ciencia, la tecnología y la innovación obtuvieron la importancia actual en el desarrollo de los países. El primer componente se identifica como la evolución de las formas en que se genera conocimiento, el cual permite entender los fenómenos naturales y sociales, así como ofrecer explicaciones que

---

<sup>10</sup> Con base en: Sagasti Hochhausler, Francisco, Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina, Perú, Fondo de Cultura Económico, 2011, pp. 273.

den sentido a la existencia de la humanidad. Un segundo componente son los avances tecnológicos que proveen a la sociedad de un conjunto de respuestas y herramientas para afrontar los desafíos del entorno biofísico y social. El tercer componente es la transformación y expansión de las actividades que proveen bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la comunidad y de los individuos que la componen.

Estos tres componentes, considerados como corrientes que cambian continuamente, se vinculan entre sí a través de estructuras institucionales y están inmersos en el contexto social, cultural y político más amplio que engloba a las sociedades humanas.

Sagasti refiere que una estrecha interacción entre la ciencia y la tecnología en los países desarrollados alimenta y refuerza la evolución de las actividades productivas y que sin la capacidad de generar nuevos conocimientos científicos y de transformarlos en tecnologías para elaborar mejores productos y servicios, los países no podrían obtener altas tasas de crecimiento económico y mejoras en la calidad de vida. Es tan estrecha y continua la interacción entre ciencia, tecnología y producción, que se habla de la creación de una base científica y tecnológica endógena, que consiste en la acumulación de capacidades de investigación científica y desarrollo tecnológico que hacen posible generar nuevos conocimientos y tecnologías (adaptación, modificación y recombinación de tecnologías existentes) para su posterior incorporación en la producción de bienes y servicios por medio de procesos de innovación.

Por lo anterior, ante esta relación entre ciencia, tecnología y producción e innovación, es necesario identificar la diferencia entre la planeación de actividades científicas y tecnológicas y la integración de las consideraciones tecnológicas a los planes de desarrollo económico. Mientras que las decisiones por anticipado relativas a la planeación de la ciencia y la tecnología, a grandes rasgos, se refieren a la generación, importación y a la absorción de conocimientos, que incluye investigación básica, investigación adaptativa, desarrollo, cursos y capacitación; la integración de las consideraciones tecnológicas al desarrollo económico, está dirigida a orientar y regular actividades del sistema productivo y los servicios relacionados con ella.

Con base en una estructura particular postulada por los planificadores económicos, es posible observar sus implicaciones tecnológicas, y a su vez, con base en éstas, examinar los tipos de

actividades científicas y tecnológicas requeridas. La inclusión de consideraciones tecnológicas en la planificación del desarrollo económico implica tanto la introducción explícita de los aspectos referentes a la tecnología en todas las fases del proceso de planificación como la identificación de políticas tecnológicas implícitas derivadas de los planes económicos.

“La planificación económica está dirigida a definir los tipos de actividades en las que participará el Estado o a la regulación de las actividades de los sectores no gubernamentales, el efecto resultante sería la adopción de una estrategia económica que condicionara una estrategia tecnológica y definiera las necesidades de conocimientos técnicos”.<sup>11</sup>

### **1.2.1 Diferencias entre política científica y política tecnológica.**

Si bien ya se ha mencionado que tanto la ciencia como la tecnología van de la mano, existen algunas diferencias en cuanto al proceso de planeación de cada una, que al final terminan por complementarse mutuamente. En cuanto a la política científica, se puede mencionar que trata de actividades relacionadas, principalmente, con la investigación científica, las cuales producen conocimientos básicos y potencialmente utilizables que no pueden ser incorporados directamente a actividades productivas. Hay pocas posibilidades de apropiarse inmediatamente con fines económicos de los resultados de la investigación científica y la propiedad es asegurada a través de la publicación y amplia difusión de los resultados. Por el contrario, la política tecnológica tiene como objetivo principal la generación y la adquisición de la tecnología por utilizar en procesos productivos y sociales, así como el desarrollo de una capacidad de decisión autónoma en materia tecnológica. Aquí se incluyen el desarrollo experimental, la adaptación de tecnologías, la “ingeniería inversa”, la transferencia de tecnología, la investigación de producción, y otras actividades que produzcan y aumenten el conocimiento disponible para ser incorporado directamente en actividades productivas. En la medida que un país avance en el desarrollo de su ciencia y tecnología, y en la integración orgánica de ambas al sistema productivo, la necesidad de diferenciar entre política científica y tecnológica tendría a desaparecer. Ya que la tecnología comprende la aplicación de la ciencia y por lo tanto existe una interacción estrecha entre estos dos conjuntos de actividades, por lo que no es posible distinguir claramente entre ellos y deberán tratarse juntos.

---

<sup>11</sup> Sagasti, Francisco Rafael, op. cit. p. 29.

### **1.2.2 Política tecnológica**

El desarrollo y empleo de la tecnología afecta la forma en que los hombres se ganan la vida, sus hábitos sociales, todo su sistema de vida e inevitablemente perturba las actitudes prácticas establecidas en la sociedad. La capacidad de una sociedad para asimilar nueva tecnología depende de sus capacidades para adaptarla a sus propias condiciones y de su capacidad para adaptarse ella misma a las necesidades de la tecnología.

Cuatro grandes líneas de acción pueden ser identificadas para la formulación y la puesta en práctica de una política tecnológica: fomento de la demanda de tecnología local, aumento de la capacidad de absorción tecnológica, regulación del proceso de importación de tecnología y producción de tecnología.

La primera tiene como objetivo aumentar la demanda de tecnología local en el ámbito nacional, subregional o regional, canalizando hacia fuentes propias la demanda previamente orientada hacia el exterior, y aumentando la demanda de actividades científicas y tecnológicas vinculadas con las necesidades socioeconómicas.

La segunda línea tiene como objetivo aumentar la capacidad de absorción de tecnología en las empresas. El objetivo es dotar a las empresas de capacidad necesaria para entender mejor los principios de la tecnología que utilizan, dominar su manejo en forma completa e introducir mejoras que la adecuen a sus condiciones específicas de operación. Sólo si existe la capacidad técnica adecuada será posible asegurar que la empresa pueda absorber la tecnología que incorpora a sus actividades productivas.

La tercera línea de acción está dirigida a regular el proceso de importación de tecnología y tiene por objeto asegurar los máximos beneficios posibles de la tecnología importada, relacionándola con la producción de tecnología local, aumentando la capacidad de negociación de los compradores y disminuyendo los efectos perjudiciales del proceso de importación.

La cuarta y última línea de acción está encaminada a elevar la capacidad de producción de tecnología en campos prioritarios. Esta producción de conocimientos debe estar estrechamente vinculada con los planes de desarrollo y con las necesidades de la mayoría de la población, y debe ser capaz de responder a las demandas que genere la producción de bienes y servicios.

Entre los principales instrumentos a utilizarse en esta línea de acción son: la organización de proyectos de investigación y desarrollo orientados hacia las necesidades socioeconómicas, el apoyo a la infraestructura institucional, el establecimiento de fuentes de financiamiento e incentivos para la investigación tecnológica, y el apoyo al desarrollo y la consolidación de una infraestructura de instituciones para la investigación tecnológica, a través de programas de refuerzo a las organizaciones existentes o la creación de nuevas instituciones.

En este sentido, la adaptación de nueva tecnología al contexto de las operaciones en una economía ocurre en diversos niveles:

- I. El ajuste de máquinas o procesos a un conjunto particular de circunstancias o necesidades.
- II. El dominio de los conocimientos técnicos relacionados con un mecanismo o técnica, y su utilización en el diseño de mecanismos y técnicas más adecuados.
- III. El dominio de los conceptos analíticos de la ciencia y su método de investigación, y su aplicación directa a las necesidades y problemas de la sociedad en desarrollo.

*“La capacidad de una sociedad para adaptarse a los requisitos de la tecnología avanzada, y para adaptar la tecnología avanzada a sus propias circunstancias y objetivos, así como su capacidad de innovar, dependerá en parte de las habilidades intelectuales, de los conocimientos y técnicas adquiridos, de la competencia para resolver problemas; en una palabra, de lo que sepan quienes constituyen esa sociedad.”<sup>12</sup>*

Por lo anterior, es que se considera que las tecnologías de una sociedad industrializada avanzada, han sido desarrolladas en respuesta a las necesidades y condiciones de esa sociedad, especialmente en lo que se refiere a los mercados y a los recursos naturales y sus costos: el factor trabajo, capital adecuado y habilidades administrativas y técnicas.

### **1.2.3 El papel de la innovación en el desarrollo**

Los beneficios del cambio técnico se logran a expensas de grandes inversiones en educación y entrenamiento en investigación y desarrollo experimental (I+D) y en equipo de capital que incorpora los resultados de dicha investigación.

Sólo cuando el conocimiento o la invención se incorporan efectivamente al sistema productivo puede surgir el crecimiento económico. Uno de los factores claves de éste es la innovación, la etapa culminante del esfuerzo total científico y tecnológico. “En términos de la economía de

---

<sup>12</sup> Jones, Graham, op. cit., p. 47.

mercado, esto se puede definir como la explotación comercial del conocimiento técnico para generar nuevos mercados, o para conservar los existentes frente a la competitividad reduciendo los costos de producción de los bienes convencionales o introduciendo bienes y servicios novedosos o más eficientes”<sup>13</sup>.

Es importante reconocer que la I+D es sólo una parte del proceso total de innovación y por sí mismo no genera crecimiento económico. En términos económicos, el gasto en I+D no es más que un costo fijo mientras no se exploten comercialmente los resultados a través de la innovación. I+D sólo constituye la primera etapa del proceso, y ahora se reconoce la importancia de una cadena continua de innovación que enlace la investigación científica, la investigación de mercados, la invención, el desarrollo de diseños, la instrumentación, la primera producción y la comercialización del nuevo producto.

La misión de la política científica, tecnológica y de innovación es la de incrementar de una manera sostenible la competitividad del sector productivo mediante el desarrollo de nuevas capacidades por medio del valor agregado de nuevos conocimientos provenientes de una innovación que sea sistémica, dinámica e integrada.

Lo anterior, significa dirigir el modelo experimental hacia la innovación, con base en la interacción entre ciencia y tecnología, procesos para mejorar la calidad, estrategias de mercado y una nueva plataforma de instrumentos de política que conecten, de manera estratégica, el desarrollo de vínculos y nuevos comportamientos en la competitividad.

En la actualidad, es imperativo implementar un sistema integrado de innovación, que suponga nuevas actitudes, formas de organización y el fomento de una mayor cooperación entre los sectores público y privado. Los centros de investigación y desarrollo tecnológico deben ampliar y fortalecer sus formas de apoyo al sector productivo a fin de integrarse al proceso. Los esfuerzos de investigación científica y desarrollo de recursos humanos deben ser complementados con una nueva y más profunda percepción del proceso de innovación. Es necesario definir objetivos, funciones y servicios para mejorar la interacción con el sector productivo y crear un contexto innovador. Esto se tratará en el siguiente capítulo.

---

<sup>13</sup> Jones, Graham, ib. p. 25.

#### **1.2.4 Investigación, innovación y desarrollo experimental**

La ciencia puede darse de dos formas: básica o aplicada. La básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden, principalmente, para obtener conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. De manera general, se analizan propiedades, estructuras y relaciones que permiten formular hipótesis, teorías o leyes, cuyos resultados tienen por objeto la expansión del conocimiento sobre la realidad.

La ciencia aplicada no existe sin la pura, la cual está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.<sup>14</sup> Con base en estos elementos, podemos decir que el desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales productos o dispositivos, así como a la puesta en marcha de novedosos procesos, sistemas y servicios o a mejorar sustancialmente los que ya existen.

Otro término relevante es el de invención, que se entiende como la creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales o de aplicación social, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, servicios o procesos. “Una invención o idea no se convierte en innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta.”<sup>15</sup>

Herrera González refiere que la diferencia fundamental entre ambos conceptos radica en que, aunque un invento tenga potencialidad, debe ser aplicado para que se le considere innovación.

El concepto de innovación designa la incorporación del conocimiento propio o ajeno, con la finalidad de generar o modificar un proceso productivo. Una innovación es la introducción de un nuevo producto, o de uno significativamente mejorado. La característica principal de este concepto, es que pone como actor principal a la empresa, que por sus características es la que introduce productos al mercado.

---

<sup>14</sup> Con base en: Herrera González, Rafael y Gutiérrez Gutiérrez ed., José María, Conocimiento, innovación y desarrollo, Costa Rica, Impresión Gráfica del Este, 2011, p. 22.

<sup>15</sup> Citado en: Id.

De igual manera, Herrera menciona que innovación debería considerarse como el origen y destino de una nueva aplicación, es decir, concibe a la innovación como un proceso y no como un hecho o un acontecimiento, en donde toma en cuenta la práctica capaz de generar un cambio y que al mismo tiempo es sostenido durante un tiempo y espacio determinado.

El autor identifica que para llevar a cabo el proceso de innovación, se requiere que los actores clave logren generar una serie de alianzas y vínculos que faciliten los procesos de generación de conocimiento y su respectiva aplicación en la sociedad; estos actores son: el Estado, la academia y los sectores productivos; quienes, de acuerdo con el manual de Oslo, pueden llevar a cabo cuatro tipos de innovación:

- Innovaciones de productos: corresponde a la introducción de un bien, un nuevo servicio, o de uno existente pero significativamente mejorado.
- Innovaciones de proceso: es la introducción de un nuevo proceso de producción o de distribución. Implica cambios en las técnicas, materiales y o los programas informáticos.
- Innovaciones de mercadotecnia: es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos en el diseño o el envasado de productos, promoción o tarificación.
- Innovación de organización: es la introducción de un nuevo sistema organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

Bajo esta perspectiva, los Estados se enfrentan a un proceso complejo de combinar acciones orientadas a la generación de conocimiento (política científica), avance y comercialización de conocimiento tecnológico sectorial (política tecnológica) y promoción de la capacidad de innovación en la economía (política de innovación). En un inicio el énfasis estaba puesto en la política de investigación, el cual dio paso a una etapa en que la incorporación de conocimiento adquirió especial relevancia para el crecimiento económico y la competitividad; y en una última etapa surgió una serie de preocupaciones que llevaron a dar un predominio a los aspectos sociales y al impacto sobre la sociedad.

En las últimas décadas, los responsables de las políticas públicas en México comenzaron a observar más allá de los programas y se enfocaron en la aplicación y el uso de la ciencia y la tecnología. Además, comenzó a exigirse cierta relevancia social y económica a la investigación y su contribución al empleo en los procesos productivos. “El enfoque de las políticas públicas no

debe estar dirigido de manera exclusiva a la productividad y al crecimiento económico, sino deben mirarse los problemas nacionales y globales”<sup>16</sup>. En este sentido, la I+D es una tarea prácticamente imposible si no se cuenta con un mínimo de capacidades autónomas de CTI, cuyas capacidades permitirían, en primer lugar, identificar y escoger el conocimiento científico disponible a nivel mundial para desarrollar tecnologías basadas en él, o identificar, importar y absorber la tecnología más adecuada para incorporarla en las actividades productivas y servicios. En segundo lugar, y en los campos en que no existe conocimiento o tecnología disponible, estas capacidades permitirán generar nuevo conocimiento científico, transformarlo en tecnología e incorporar esta tecnología a las actividades productivas y de servicios.

Actualmente se ha observado que la simple acción de desarrollar conocimiento con el fin de mejorar y adecuar innovaciones y tecnologías provenientes del exterior de poco sirve para garantizar competitividad internacional suficiente, ni desarrollo sustentable. Por el contrario, para lograrlo es necesario disponer de capacidad propia para producir nuevo conocimiento. El esfuerzo del país debe dirigirse a incrementar de manera sostenida estas capacidades, sin perder de vista la vinculación que se requiere asegurar para satisfacer simultáneamente metas y objetivos socialmente demandados. Uno de los mayores retos del desarrollo científico en este tiempo es convencer a la población de que la ciencia no tiene sólo objetivos en sí misma, sino atiende demandas socialmente sentidas. Desarrollo científico y desarrollo social no pueden estar divorciados.

### **1.3 La ciencia y tecnología como mecanismos para la atención de prioridades de desarrollo.**

Hablar de ciencia y tecnología consiste, en primer término, en tratar de definir el estilo de investigación científica y tecnológica que pueda satisfacer simultáneamente la misión de aportar al avance del conocimiento y a la solución de los grandes problemas del país. En segundo término, consiste en abordar la cuestión de los vínculos y las intermediaciones entre las instituciones del conocimiento y los actores sociales con la finalidad de buscar soluciones a problemas ubicados en muchos ámbitos de la sociedad, por lo que la visión de CTI debe tener un carácter integral dirigido al mejoramiento de la calidad de vida en general.

---

<sup>16</sup> Ib. p. 29.

La transición hacia una sociedad del conocimiento requiere incorporar la CTI al proceso de desarrollo, las políticas en esta materia deben definirse en términos que soporten las iniciativas nacionales de desarrollo enfocadas a un objetivo específico.

Por lo que es imperativo implementar un sistema integrado de ciencia, tecnología e innovación, que incluya actividades nuevas, formas de organización y el fomento de una mayor cooperación entre los sectores público y privado. Los centros de investigación y desarrollo tecnológico también deben revisar sus formas de apoyo con el sector productivo a fin de integrarse al proceso más amplio. Sus esfuerzos de investigación científica y desarrollo de recursos humanos deben ser complementados con una nueva y más profunda percepción del proceso de innovación. En este contexto, se tendrán que redefinir objetivos y servicios para mejorar su interacción con el sector productivo y crear un contexto innovador.

### **1.3.1 Definición de prioridades.**

La planeación de actividades sobre ciencia, tecnología e innovación radica en utilizar recursos y estructuras ya existentes para llevar el conocimiento a la actividad empresarial, vinculando de forma efectiva y colaborativa actividades como la investigación y el desarrollo experimental, asegurando la transferencia del conocimiento necesario para concretar la innovación.

En este sentido, las actividades de investigación y desarrollo, así como de innovación, deberán ser parte de un proceso de planeación e identificación de prioridades y objetivos que permitan una mejor ejecución de los recursos tanto económicos, materiales y humanos en proyectos que sean de impacto en el desarrollo del país. Por su puesto, al igual que otro tipo de política pública, el proceso para alcanzar la definición correspondiente debe ser incluyente y participativo, dirigido a la atención de las necesidades sociales, pero deberá tomar en cuenta temas futuros.

En términos generales, se requiere una definición de objetivos por sectores económicos estratégicos y por regiones que permita la alineación de las Secretarías de Estado y otras dependencias gubernamentales, de las instituciones científicas, de las entidades e instituciones de los sectores público y social, y de las empresas que tengan capacidad de participar y contribuir a alcanzarlos. La mayor parte de los objetivos que se definan deberán trascender los

tiempos electorales, así como dar continuidad y dirección al esfuerzo y a la inversión<sup>17</sup>. La organización de proyectos de gran envergadura, multinacionales e incluso multinacionales que requieren el desarrollo de gran infraestructura, deben ser considerados también como prioritarios para consolidar la capacidad competitiva de la planta científica mexicana.

Por otro lado, la falta de articulación entre las políticas de ciencia, tecnología e innovación supone, por una parte, un problema institucional que afecta a la capacidad de los gobiernos de realizar una intervención de manera coordinada entre los tres niveles de gobierno y sus dependencias de manera eficaz y eficiente, por otra, el problema de articulación refiere a la capacidad del Estado de concertar intereses detrás de proyectos colectivos frente al natural conflicto de intereses entre los actores en juego. Esta dimensión es de vital importancia en el análisis de la problemática de la ciencia y la tecnología, dado que al menos los países más grandes y medianos cuentan con capacidades de I+D que no siempre son aprovechadas para su desarrollo económico<sup>18</sup>.

Bajo esta perspectiva, el problema de la articulación no se reduce a una problemática institucional de gestión estatal, sino que se relaciona con la dificultad para la conformación de sistemas de CTI con vínculos efectivos. En este sentido, las instituciones de investigación han sido el producto del impulso modernizador de las propias élites científicas, y del mismo modo de ciertos periodos históricos, aunque desvinculados de los intereses de los principales agentes económicos; y por lo tanto desarraigadas de la estructura productiva.

El desafío de la construcción de una gobernanza democrática, capaz de liderar una estrategia de desarrollo socialmente inclusiva requiere de la capacidad institucional del Estado para concertar intereses en el largo plazo, de manera que los ciclos políticos no agraven las oscilaciones propias de los ciclos económicos, sino que por el contrario puedan atemperar y operar como medidas contra-cíclicas que permitan superar el problema del cortoplacismo propio de la política iberoamericana.

---

<sup>17</sup> Con base en: Op. cit. Hacia una Agenda Nacional en...

<sup>18</sup> Con base en: Albonoz, Mario, coord. Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo y la cohesión social. Un programa iberoamericano en la década de los bicentenarios, España, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2014, pp. 120.

En este sentido, orientar las políticas en forma eficaz hacia metas de cohesión social y ciudadanía puede dar lugar a formas específicas de innovación social. Se deben generar orientaciones estratégicas que vinculen las capacidades en ciencia y tecnología con los problemas concretos, utilizando para ello un enfoque amplio de participación. Vincular en forma sistémica las instituciones de ciencia y tecnología con las demandas sociales conlleva un proceso que moviliza a muchos otros actores además de la comunidad científica.

Se plantea que para orientar la I+D en el país deben considerarse dos criterios, la excelencia y la relevancia económica y social. Por separado, pueden darse definiciones aceptables. Que una investigación tenga excelencia, indica que sobresale por su originalidad, profundidad, calidad, elegancia y apertura de nuevas áreas de investigación. Que sea relevante (en el sentido socialmente pertinente) indica que se puede prever su impacto positivo, a corto o mediano plazo, para la solución parcial o total de alguna necesidad social o económica regional o nacional de alta significación. Tanto la excelencia como la relevancia son rasgos irrenunciables.

La duda surge cuando, para una investigación determinada, los niveles de excelencia y pertinencia no coinciden. El enfoque a adoptar deberá ser dual: por un lado, si el criterio de relevancia se incluye dentro del de excelencia, se asegura que en general se está teniendo en cuenta en el análisis, por otro lado, eso no significa dejar de lado completamente áreas de poca relevancia local, regional o nacional, simplemente la proporción de recursos dedicadas a ellas no puede superar un nivel razonable respecto del total.

Es importante que exista quien defina la excelencia, así como los mecanismos institucionales de decisión que además estén en condiciones de arbitrar eventuales conflictos de interés. Y siempre deberá tenerse en cuenta que las políticas implementadas tienen que estar pensadas como políticas de Estado. En palabras de Mario Albonoz, de lo que se trata es de buscar soluciones a los problemas, y no de tratar de encontrar problemas para los cuales ya se tienen las soluciones.

La naturaleza de la planificación variará según la etapa de desarrollo de la región y sector en que se desee influir. Para las regiones que han establecido ya una infraestructura de instituciones, recursos y actividades de ciencia, tecnología e innovación el problema se ubica en reorientar y utilizar eficazmente las capacidades existentes. En donde no existe o es escasa esa capacidad, el proceso de planificación debe hacer hincapié en la formación de recursos

humanos, el establecimiento y desarrollo de instituciones, y la creación de mecanismos de política que fomenten la vinculación entre todos estos agentes.

La puesta en práctica de la política científica y tecnológica puede tener dos enfoques. Uno es partir de las políticas y seguir sus efectos desde arriba, por el otro, partir de los efectos y seguirlos hasta sus fuentes de influencia, es decir, desde abajo. El orden de las etapas de investigación en cualquiera de los dos enfoques sería: a) identificación de los presuntos vínculos causa-efecto, b) formulación de las hipótesis sobre el efecto de las variables de política (explícitas o implícitas) en las variables científicas y tecnológicas, así como de las hipótesis sobre la ciencia de los instrumentos de política científica y tecnológica explícita y c) verificación de hipótesis.

Las políticas de ciencia, tecnológica y de innovación, a menudo son resultado de interacciones complejas entre políticas explícitas e implícitas y no una simple traducción de los objetivos científicos y tecnológicos a los criterios de formulación de la política gubernamental. Si por un lado se encuentran los objetivos o los criterios conducentes a la formulación de las políticas tecnológicas explícitas, por el otro, existen otros objetivos y criterios para la formulación de otras políticas (industriales, financieras, laboral, de comercio, etcétera) que también tiene efecto en el desempeño de las actividades de CTI.

En última instancia, el diseño de políticas e instrumentos de política para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación tendrá éxito en la medida en que el conjunto de políticas e instrumentos sea capaz de afectar la realidad científica y tecnológica en un país o región determinado. Desde esta perspectiva, la aproximación y la metodología propuesta proporcionan un punto de partida para las tareas de investigación sobre política científica y tecnológica<sup>19</sup>.

Uno de los problemas centrales en la elaboración de una estrategia de desarrollo autónomo consiste en vincular la actividad científica generadora de conocimientos con la base tecnológica de las actividades productivas, tanto modernas como tradicionales. Desde este punto de vista, sólo se podrá lograr un desarrollo autónomo en la medida en que la planeación de la política científica, tecnológica y de innovación se enfoque en adquirir una capacidad científica-tecnológica propia, en la que se torne endógeno, el proceso de generar tecnologías productivas

---

<sup>19</sup> Sagasti, Francisco Rafael, op. cit., p. 123.

basadas en conocimientos científicos. Por lo tanto, en el centro de una estrategia de desarrollo autónomo se encuentra la fusión de la corriente generadora de conocimientos científicos, la evolución de la base tecnológica de producción moderna y el rescate sistemático y discriminado de la base tecnológica tradicional.

### **1.3.2 La política científica, tecnológica y de innovación en México.**

Actualmente se ha observado que la simple acción de desarrollar conocimiento con el fin de mejorar y adecuar innovaciones y tecnologías provenientes del exterior de poco sirve para garantizar competitividad internacional suficiente, ni desarrollo sustentable. Por el contrario, para lograrlo es necesario disponer de capacidad propia para producir nuevo conocimiento. El esfuerzo como país debe dirigirse a incrementar de manera sostenida estas capacidades, sin perder de vista la vinculación que se requiere asegurar para satisfacer simultáneamente metas y objetivos socialmente demandados. Uno de los mayores retos del desarrollo científico en este tiempo es convencer a la población de que la ciencia no tiene sólo objetivos en sí misma, sino atiende demandas socialmente sentidas. Desarrollo científico y desarrollo social no pueden estar divorciados.

Para el caso mexicano, la formalización de las políticas de ciencia y tecnología está estrechamente asociada con el establecimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1970, sin embargo, el modelo actual del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) es resultado de un proceso histórico de políticas, agentes involucrados y el marco institucional; en el que sus características, conducta y desempeño fue influenciado por diversos tipos de políticas, además de la científica.

Durante los años previos a 1970, el modelo de desarrollo económico y social basado en la sustitución de importaciones, apoyó la fundación de organizaciones responsables de impulsar actividades científicas, tecnológicas y de educación superior, sin embargo, los esfuerzos fueron limitados debido a que no existía una estrategia general de ciencia y tecnología explícita, así como a la escasa asignación de recursos económicos al ramo. Se crearon universidades, centros públicos de investigación y el desarrollo de empresas nacionales en sectores específicos, por lo que se estableció el conjunto de agentes básicos de ciencia y tecnología, pero que no adquirieron un carácter sistémico, pues su desarrollo estuvo determinado por las necesidades de la política de industrialización, que favoreció la transferencia de tecnología desde los países desarrollados. Este tipo de política industrial propició a nivel nacional, la

generación de capacidades productivas simples y de bajo contenido innovador, motivando a las empresas a la adquisición de tecnologías en el mercado mundial con escaso desarrollo doméstico, y a que las universidades y centros públicos de investigación se desarrollaran con una desvinculación del sector productivo.

En este periodo, se le asignó muy poca importancia al impulso y construcción de capacidades tecnológicas en el sector privado, de hecho, se conformó un sector empresarial fragmentado entre un conjunto de empresas públicas que operaban en sectores estratégicos y un conjunto de pequeñas y medianas empresas (PyMES) con muy bajas capacidades tecnológicas.

No fue sino hasta 1970, con el establecimiento del CONACYT que se formalizó la política de ciencia y tecnología en el país, el cual surgió como una institución de planeación y fomento a las actividades científicas y tecnológicas en respuesta al agotamiento del modelo de sustitución de importaciones. Durante los primeros diez años de su existencia, se triplicó el gasto federal en ciencia y tecnología al pasar del 0.15% al 0.46% del Producto Interno Bruto (PIB) hacia 1981.

Los principales instrumentos operados por el CONACYT se encaminaron a fortalecer la base de recursos humanos mediante un programa de becas de posgrado y las capacidades científicas y tecnológicas con programas de apoyo a ciencia básica y al financiamiento de infraestructura científica y tecnológica; generando una comunidad científica lo suficientemente numerosa para influir, en años posteriores, en la política de ciencia y tecnología y para ocupar puestos de decisión importantes en la estructura administrativa del CONACYT y del propio sistema de investigación.

Hacia 1980, las reformas estructurales llevadas a cabo por el gobierno bajo el enfoque del Consenso de Washington, implicaron la liberación comercial y financiera, la privatización y neutralidad en la intervención de políticas, de hecho, la mayoría de los organismos públicos y de las instituciones relacionadas con la promoción de la innovación perdieron importancia en la estructura burocrática del Estado. Con la finalidad de sanar las finanzas públicas, se redujo el presupuesto, expresándose un drástico recorte en el gasto federal de ciencia y tecnología, pasando del 0.43% en 1982 al 0.25% del PIB en 1988.

Las reformas tuvieron un efecto en el modelo de innovación, pues los bienes de capital importado se hicieron más baratos, lo que condujo a un proceso de modernización tecnológica

en la estructura productiva, pero a la destrucción de una parte importante de la industria local en tecnología, a la privatización de empresas públicas y al cierre de centros de investigación y desarrollo. Las principales políticas durante este periodo fueron la desregulación del sistema de educación superior, la reducción del apoyo a la investigación científica junto con un cambio en su modelo de financiamiento, fortaleciendo los derechos de propiedad intelectual y del clima general de negocios.

Los principales programas en política científica y tecnológica en la década de 1980 fueron: el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), cuya finalidad fue paliar los efectos de la crisis de 1982 sobre salarios a los investigadores, reconcomiendo la productividad de los mismos; y a principios de la década de 1990, el Programa Nacional de Posgrados de Calidad para impulsar el fortalecimiento y creación de programas de maestría y doctorado.

Este enfoque, sin embargo, no logró corregir fallas del mercado asociadas al desarrollo de tecnología y a la innovación, por lo que las externalidades, la falta de activos complementarios y el financiamiento continuaban siendo obstáculos importantes para las empresas e instituciones de investigación.

Fue hacia la década de 1990 que se difundió la idea de que la industria representaba un papel importante para desarrollar la tecnología y las capacidades innovadoras, emergió así el concepto de innovación en la política de ciencia y tecnología y ésta se comenzó a transformar en políticas de ciencia, tecnología e innovación. Las políticas de CTI comenzaban a vislumbrarse basadas en un enfoque empresarial o de negocios, que aún revelaban un modelo lineal, pero ya orientado a los requerimientos de la demanda.

La estructura organizativa y de gestión pública, junto a la política ciencia y tecnología, produjeron variaciones importantes inspiradas en postulados de las reformas económicas; guiando a la administración pública en formas pragmáticas basadas en la promoción de la competencia, la concesión de fondos sujetos a resultados, el otorgamiento de apoyos por demanda y la selección en orden decreciente por producción, productividad y calidad, que afirmaban el predominio de la asignación de recursos mediante el funcionamiento de los mercados.

El principal cambio operó sobre los mecanismos de evaluación puestos en práctica para asignar recursos. En particular el área de ciencia, los procedimientos de evaluación de resultados por medio de comisiones de pares. Se destacaron así, criterios de producción, productividad y calidad de individuos y organizaciones por sobre aquellos de orientación a la solución de problemas nacionales y pertinencia para las actividades científicas y tecnológicas. Estos cambios separaron mucho más claramente los ámbitos de la autoridad académica de aquellos correspondientes a la autoridad administrativa.

La difusión del concepto de SNCTI hacia principios de la década de los años 2000, disparó un interés renovado en la inversión del lado de la oferta, con una preocupación creciente en la generación de los incentivos apropiados para favorecer una articulación más cercana entre la oferta y la demanda de conocimiento. Se pusieron en práctica nuevos modelos institucionales multiplicando programas de apoyo con diseños muy diferentes incrementando la interacción interinstitucional y la necesidad de mejorar la coordinación de políticas.

El marco general de las políticas de CTI se convirtió en modelo de doble dirección: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, en el que el papel de las instituciones es un híbrido que resulta de diferentes estratos de construcción institucional y diseño e implementación de instrumentos de política, coexistiendo con nuevos actores, como agencias de innovación e instituciones de vinculación.

Fue, durante las últimas dos décadas que se llevó a cabo una estrategia de reformas al marco regulatorio con el objetivo de reorganizar la estructura general y la organizativa del SNCTI. Las principales fueron la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), una nueva Ley del CONACYT, y la publicación de un Programa Especial para Ciencia y Tecnología, en el que se introdujo un nuevo conjunto de organismos para la coordinación y articulación de los agentes del SNCTI, el reconocimiento de la regionalización y un grupo de instrumentos de política para estimular las actividades de CTI.

Las nuevas características del modelo de políticas de CTI incluían:<sup>20</sup> 1) la adopción de principios de calidad más estrictos y la búsqueda de pertinencia de la I+D llevada a cabo en el

---

<sup>20</sup> Con base en: Crespi, Gustavo y Dutrénit, Gabriela, Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo La experiencia latinoamericana, México, Foro Consultivo y Tecnológico, A.C., 2013, pp. 294.

sistema político de investigación, lo cual fue orientado hacia la solución de problemas económicos y sociales a nivel nacional, 2) la intención explícita de promover la interactividad y coordinación dentro del SNCTI, 3) un compromiso con la regionalización de las capacidades de CTI a lo largo del país, 4) planes para la promoción de la innovación entre empresas privadas, y 5) abrir espacios para la participación de grupos amplios de la sociedad mexicana para tomar decisiones mejor informadas. En cuanto a integrar nuevos actores, la LCyT incluía la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) para promover la expresión de las comunidades de CTI a través de tres funciones principales; aconsejar en la programación, aconsejar en el presupuesto y evaluación de política.

Las reformas de 2002 le otorgaron al CONACYT una mayor autonomía financiera posicionándolo bajo control directo del presidente de la república, como un organismo público descentralizado de la administración pública federal. El nuevo enfoque estratégico para CTI se tradujo en cerca de 60 nuevos fondos y programas operados por el CONACYT, ya fuera por sí mismo o en conexión con otras organizaciones gubernamentales. El Consejo se enfrentó a diferentes niveles de involucramiento en esta combinación compleja y heterogénea, como operador de política pública, como agente responsable de identificar oportunidades de CTI, incluyendo la administración de proyectos y asegurando la asignación adecuada de recursos.

Sin embargo, tras esta serie de reformas, el país continúa sufriendo de una limitada infraestructura de investigación, una inversión extremadamente baja en I+D, particularmente por parte del sector privado, un grupo pequeño de investigadores muy productivos, un volumen de productos científicos que apenas refleja la importancia relativa de la economía mexicana, y una fuerte dependencia de los fondos públicos para CTI. De igual forma, el establecimiento de conexiones entre las capacidades de CTI y la generación, difusión y uso del conocimiento de acuerdo a prioridades de desarrollo, siguen siendo un sector problemático, por lo que actualmente es de vital importancia fortalecer la transversalidad como una característica positiva de la CTI, motivando la generación de sinergias entre los diferentes actores del SNCTI.

### **1.3.3 La actual política de CTI en México.**

Es el CONACYT, la entidad de la Administración Pública Federal (APF) que está encargada de coordinar y dirigir la política científica, tecnológica y de innovación en México, sin embargo, no es la única que participa en la formulación de planes, programas y el ejercicio del presupuesto en esta materia.

Es responsabilidad el Consejo General de Investigación Científica<sup>21</sup> la aprobación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PECiTI), cuyo propósito es guiar al país hacia una economía basada en el conocimiento, mediante la formación de capacidades nacionales, regionales y locales de capital humano e infraestructura así como el fortalecimiento institucional del ámbito local con el propósito de conseguir el desarrollo equilibrado del país, mediante la vinculación de los diversos actores participes.

De acuerdo con la LCyT, la elaboración del programa y seguimiento es responsabilidad del CONACYT, el cual está alineado a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND). Incluye en su contenido, las propuestas que le presenten las dependencias y entidades de la APF que apoyen o realicen investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación; tomando en cuenta las propuestas de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, convocadas por el FCCyT.

De acuerdo con el PECiTI 2014-2018, se busca avanzar hacia la articulación de la gran variedad de actores que intervienen de manera directa o indirecta en las múltiples dimensiones del SNCTI, mediante el establecimiento de un diagnóstico general, las áreas prioritarias en las que deberán enfocarse los programas y proyectos de CTI, así como los instrumentos de apoyo que se utilizarán y/o podrán crearse en el periodo establecido.

Cuando nos referimos a las políticas científicas y tecnológicas, nos referimos a las iniciativas o decisiones intencionales tomadas por diferentes actores con el fin de intentar resolver el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Actualmente el enfoque estratégico de política en CTI llevó a la operación de 60 fondos y programas operados principalmente por el CONACYT. De

---

<sup>21</sup> En términos generales, es el grupo encargado de definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios; aprobar y formular propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación en materia de estímulos fiscales y financieros, facilidades administrativas, de comercio exterior, metrología, normalización, evaluación de la conformidad y régimen de propiedad intelectual; y establecer un sistema independiente para la evaluación de la eficacia, resultados e impactos de los principios, programas e instrumentos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación; entre otros. Lo integran: El presidente de la república; los titulares de las Secretarías de Relaciones Exteriores, de Hacienda y Crédito Público, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Energía, de Economía, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, de Educación Pública, y de Salud; el Director General del CONACYT, en su carácter de Secretario Ejecutivo; el Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico; el Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias; un representante de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología; tres representantes del sector productivo que tengan cobertura y representatividad nacional, mismos que serán designados por el Presidente de la República a propuesta del Secretario de Economía, y se renovarán cada tres años; un representante del Sistema de Centros Públicos de Investigación; y el Secretario General Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

manera muy amplia, hoy día CONACYT maneja tres tipos de fondos: Institucionales, Sectoriales y Mixtos.

### ***Fondos Institucionales***

Son constituidos y administrados mediante la figura de fideicomiso. Los beneficiarios son las instituciones, empresas públicas y privadas o personas inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). En este tipo de fondos, el fideicomitente es el CONACYT, pudiendo recibir aportaciones del Gobierno Federal y de terceras personas. El CONACYT, por producto de su órgano de gobierno, determina el objeto de cada uno de los fondos de este tipo, establece sus reglas de operación y aprueba los contratos respectivos. Dichos contratos no requieren ninguna otra aprobación y una vez celebrados se procede a su registro ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El objeto de cada fondo es invariablemente el otorgamiento de apoyos y financiamientos para actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica, becas y formación de recursos humanos especializados de nivel regional, estatal o local. En estos fondos, el CONACYT, lleva el seguimiento científico, tecnológico y administrativo mediante un Comité Técnico y de Administración, cuyos miembros los designa por sí mismos.

### ***Fondos Sectoriales***

Las Secretarías y las entidades de la APF pueden celebrar convenios con el CONACYT, cuyo propósito es determinar el establecimiento de fondos que se destinen a la realización de investigaciones científicas, desarrollo tecnológico, innovación, el registro nacional o internacional de propiedad intelectual, divulgación científica, tecnológica y de innovación, y de la infraestructura que requiera el sector del que se trate en cada caso.

En estos convenios se establece el objetivo de cada fondo, sus reglas de operación y se aprueban los elementos fundamentales que contendrán los contratos respectivos. Los beneficiarios pueden ser cualquiera que tenga el registro RENIECYT. A diferencia de los fondos institucionales, este tipo proviene del presupuesto autorizado de la dependencia o entidad interesada, no de CONACYT. El Comité Técnico y Administrativo es integrado por servidores públicos de la entidad o Secretaría interesada; encargada de designar un Secretario Administrativo; y al CONACYT corresponden el apoyo a la comisión de evaluación y seguimiento técnico por conducto de un Secretario Técnico.

### **Fondos Mixtos (FOMIX)**

CONACYT puede convenir con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios el establecimiento y operación de fondos que apoyen la investigación científica, tecnológica y de innovación, los cuales se integran y desarrollan con aportaciones de las partes en la proporción que en cada caso se determine. Los recursos de estos fondos provienen tanto de recursos del presupuesto autorizado del CONACYT, como de recursos de las entidades federativas o municipios de que se trate.

En este caso, el Comité Técnico y de Administración es integrado por servidores públicos de la entidad involucrada y por un representante de CONACYT. Para el apoyo administrativo del Fondo, corresponde designar un Secretario Administrativo a la entidad y al CONACYT el apoyo a la comisión de evaluación por conducto del Secretario Técnico.

Este fondo concede prioridad a los proyectos científicos tecnológicos y de innovación orientados a la atención de problemáticas y necesidades o al aprovechamiento de oportunidades que contribuyan al desarrollo económico y social sustentable de las entidades federativas y de los municipios.

Si bien, los tres tipos de fondos difieren esencialmente en su administración y el origen de sus recursos, tanto en la ley, como en literatura reciente, se resalta el sentido de llegar a niveles donde se pueda hablar de redes de investigación, el desarrollo regional como un espacio más flexible para la adaptación y donde se pueda identificar con mayor precisión la fuerza y posibilidades de cada uno de los agentes involucrados de la región.

#### **1.3.3.1. Principales indicadores en materia científica.**

De acuerdo con Antonio Alonso<sup>22</sup>, existe una relación positiva entre el porcentaje del PIB en la inversión en investigación en ciencia y tecnología de los países desarrollados y el PIB per cápita; tal es el caso que en los países económicamente más exitosos, las inversiones en ciencia y tecnología sostenidas a lo largo del tiempo han sido sin duda un factor fundamental para la generación de la riqueza. Hasta el momento, en México este gasto es muy inferior al de otros países con un PIB similar al nuestro.

---

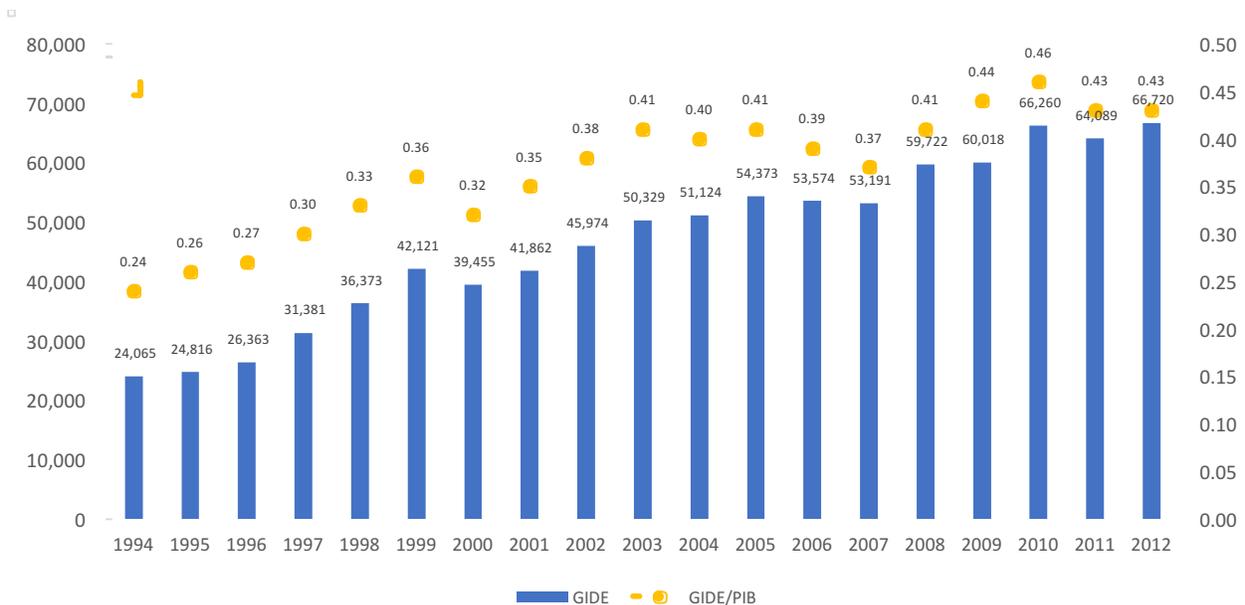
<sup>22</sup> Con base en Alonso Concheiro, Antonio, Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, Prospectiva México Visión 2030, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2009, pp. 246.

### a) Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental

El principal indicador a nivel internacional para medir el gasto en materia científica, es el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE), el cual se utiliza para medir el gasto corriente y de inversión dedicado a estas actividades, da a conocer el grado de desarrollo de un país sustentándose en investigación científica y tecnológica. Las fuentes que influyen en su conteo son diversas: sector empresarial, gobierno, Instituciones de Educación Superior (IES), instituciones privadas y sector externo.

En México, el valor de este indicador se ha mantenido constante en los últimos años, sin rebasar el 0.5% del PIB, siendo en 2012 de 66,720 millones de pesos, apenas el 0.43% a pesar de ser mandatorio en la LCyT que dicho gasto debería llegar al 1% del PIB. La contribución del sector empresarial al GIDE en el mismo año fue de 36.4%, mientras que el gobierno contribuyó con 60.0%. De esta cantidad, el 98.5% fue otorgado por el gobierno federal y el 1.5% restante por los gobiernos estatales.<sup>23</sup> En la gráfica 1.1 se puede observar el avance del GIDE desde 1994 a 2012.

Gráfica 1.1 GIDE 1994 – 2012



Fuente: Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2014-2018

<sup>23</sup> Con base en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2014-2018.

### **b) Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología**

El Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCT) incluye el gasto en investigación y desarrollo, el gasto en educación de posgrado y el gasto en servicios científicos y tecnológicos realizados tanto por el sector público como privado, las IES y el financiamiento externo; para 2012 fue de 114,474.1 millones de pesos.

De este monto, 58.3% se destinó al financiamiento de I+D, 20.6% a educación de posgrado, 19.1% a servicios científicos y tecnológicos (SCyT) y 2.0% a innovación. Los gobiernos federal y estatales contribuyeron con 56.0% del GNCTI, el sector empresarial con 38.5%, las IES con 3.3%, y el restante 2.2% correspondió a la inversión de las familias y del sector externo.

### **c) Gasto Federal en Ciencia y Tecnología**

El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) se refiere al gasto del sector público federal, incluidas todas las dependencias y entidades que dedican recursos a la I+D, educación de posgrados y servicios científicos y la innovación. En 2012, el GFCyT ascendió a 62,671 millones de pesos, monto que representa el 0.40% del PIB y el 2.16% del Gasto Programable del Sector Público Presupuestario.

Respecto a la distribución del GFCyT se han observado cambios respecto a la inclusión de la innovación en este rubro. En 2006, el 61% del GFCyT se destinó a I+D, el 21% a la formación de recursos humanos de posgrado y el 18% a SCyT, mientras que en 2012, la estructura del GFCyT fue 63% para I+D, 22% para posgrado, 11% para SCyT, y 4% para innovación. Este último renglón se empezó a contabilizar a partir de 2007 y contempla el presupuesto que se ejerce para estimular la innovación en las empresas a través de los programas que operan la SE y el CONACYT. De manera ilustrativa, el GFCyT se muestra en la gráfica 1.2.

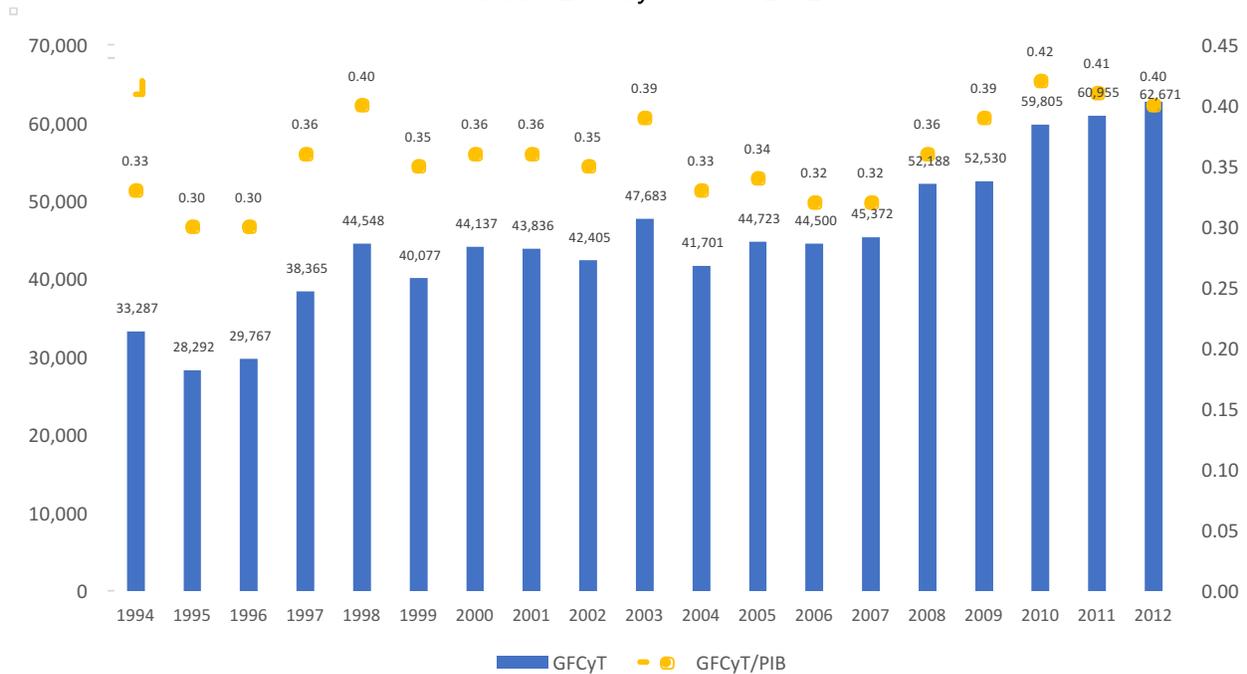
Del gasto en materia científica que realiza el gobierno federal, en 2014, más del 55% corresponde al ejercicio que realiza el CONACYT<sup>24</sup>, especialmente en 7 grandes rubros: capital humano, infraestructura científica y tecnológica, desarrollo regional (impulso de vocaciones y capacidades locales), desarrollo tecnológico, innovación y vinculación, apropiación social del conocimiento, cooperación internacional, y de bioseguridad de organismos genéticamente modificados. Sin embargo, y de acuerdo a la LCyT, el CONACYT colabora con las otras

---

<sup>24</sup> Con base en Programa de Egresos de la Federación 2013. <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/se/SAE-ISS-05-14.pdf>

instituciones para el ejercicio del gasto mediante los Fondos Sectoriales, por ello la importancia de un indicador que incluya no sólo la dependencia cabeza del sector, sino a cada entidad que ejerce recurso en la materia. Situación que se puede observar en la tabla 1.1.

Gráfica 1.2 GFCyT 1994 – 2012



Fuente: Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2014-2018

Tabla 1.1 Presupuesto GFCyT 2014

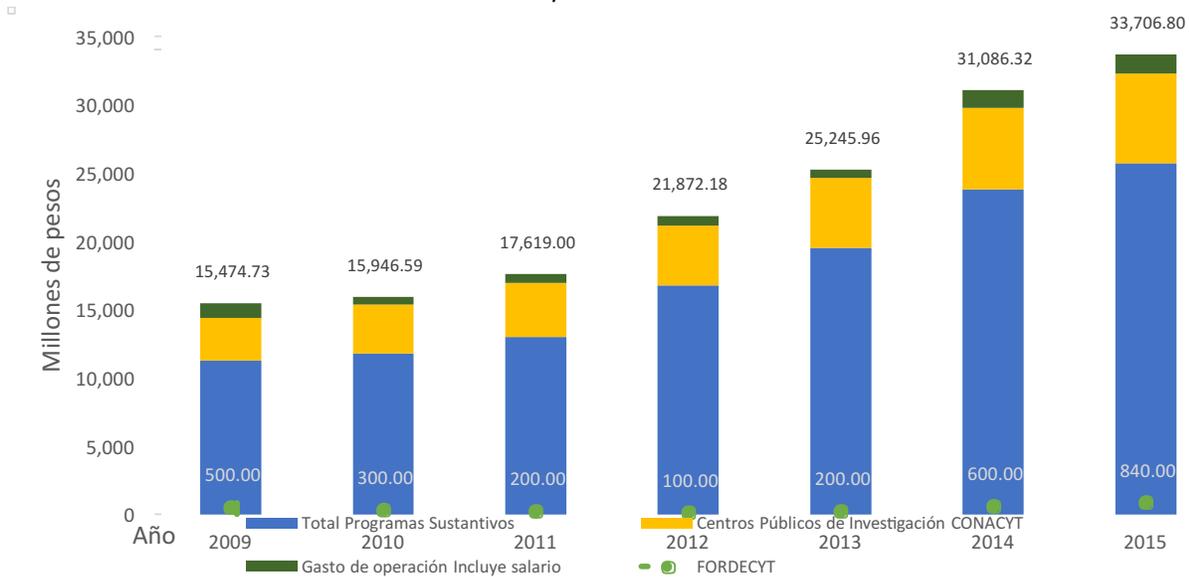
Presupuesto GFCyT en 2014		
Entidad	\$ (millones de pesos)	Porcentaje
SAGARPA	5,649.72	10.06%
SCT	290.30	0.52%
Economía	338.72	0.60%
SEP	10,805.97	19.23%
Salud	2,039.89	3.63%
SEMARNAT	528.53	0.94%
Energía	830.73	1.48%
Provisiones salariales	4,610.90	8.21%
CONACYT	31,086.32	55.33%
Total	56,181.08	100.0%

Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio 2014.

Por su parte CONACYT ejerce el gasto de manera general en los siguientes programas; cada uno con diversos tipos de instrumentos que pueden verse de manera desglosada en la tabla 1.2 y la gráfica 1.3; y que de acuerdo al periodo de estudio 2009-2015, son los siguientes los principales:

- 1. Capital humano:** el impulso a la generación, absorción y consolidación de capital humano son elementos determinantes para impulsar el desarrollo de un SNCTI equilibrado y con alto potencial para construir una economía del conocimiento. Este rubro incluye la formación de recursos humanos altamente calificados, absorción de investigadores en el mercado laboral y el fortalecimiento de las labores científicas. El CONACYT es la principal institución federal que otorga este tipo de apoyos; ocho de cada diez becas fueron concedidas por éste en 2012. Otro programa importante es el SNI que para 2012 contaba con 18,554 miembros a nivel nacional.
- 2. Infraestructura científica y tecnológica:** después de capital humano, el desarrollo de la CTI la provee la infraestructura científica y tecnológica, de la cual el país cuenta con un sistema muy complejo; es esta misma la que enlaza y comunica al sistema, cada una de sus instituciones y organismos que apoyan a las actividades del capital humano para la investigación. Entre los programas más relevantes destacan los Centros Públicos de Investigación CONACYT (CPI), la infraestructura científica y tecnológica de las IES Públicas y por supuesto el desarrollo de parques científicos y tecnológicos a nivel nacional.
- 3. Desarrollo regional; impulso a las vocaciones y capacidades locales:** de acuerdo con el PECiTI, el desarrollo nacional sólo es posible a través de la integración equilibrada de cada una de sus regiones, por lo que es fundamental promover los elementos necesarios para fortalecer a cada una de las entidades federativas de acuerdo con sus capacidades, vocaciones y necesidades mediante un sistema sólido y coordinado de educación superior, ciencia, tecnología e innovación. De las actividades más relevantes en este aspecto resalta la Conferencia Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (CNCTI); en la que participan los Consejos Estatales de las 32 entidades federativas, con la finalidad de concentrar esfuerzos en los temas más relevantes en los que es posible hacer uso de la CTI para atenderlos; es de resaltar que sólo el 88.8% del presupuesto en CTI fue otorgado por la federación a través de sus principales programas y apoyos entre los que destacan los FOMIX y el programa motivo de este estudio el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT).

Gráfica 1.3 Presupuesto Ramo 38 - FORDECYT



Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación e Informes de Trabajo CONACYT en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/conacyt/programa-de-trabajo/>

4. **Desarrollo tecnológico, innovación y vinculación:** como se ha venido refiriendo, la innovación está íntimamente relacionado con el sector privado y su intensidad para gestar actividades y proyectos de I+DE, así como de la efectividad para vincularse con el sector académico. En este aspecto, también se reconoce la importancia de la creación de nuevas empresas de base tecnológica, intensivas en I+DE y la creación y fortalecimiento de vínculos con las IES y CPI. Actualmente los programas más relevantes en este aspecto son el Fondo de Innovación Tecnológica operado entre la Secretaria de Economía y el CONACYT; y el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI).
5. **Apropiación social del conocimiento:** en este segmento resalta el fortalecimiento para incrementar la cultura científica de los ciudadanos y aumentar la apropiación social de la ciencia y del conocimiento mediante la divulgación y comunicación y el acceso al conocimiento. El CONACYT es el principal encargado de las estrategias en este sentido, resaltando la creación de revistas científicas y la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología; así como la Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas, que en 2015 pasó a formar parte de las actividades apoyadas por el FORDECYT.
6. **Cooperación internacional:** fomenta el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias para ampliar y profundizar la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos y la innovación aprovechando las capacidades propias

como de otros países. Hasta el momento, los esfuerzos han sido de naturaleza dispersa de acuerdo al PECiTI; destaca en este el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología del CONACYT (FONCICYT).

- 7. Bioseguridad de los organismos genéticamente modificados:** este rubro se enfoca en fortalecer la investigación biotecnológica, con la finalidad de fortalecer la infraestructura y recursos humanos especializados para desarrollar aplicaciones biotecnológicas, en conjunto con otras tecnologías, para atender necesidades de la salud humana, sanidad animal y vegetal, conservación de la biodiversidad, disponibilidad de alimentos y recursos energéticos, y las derivadas del cambio climático. Destaca el Fondo para el Fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo CIBIOGEM).

Tabla 1.2 Presupuesto Ramo 38

Presupuesto Ramo 38								
Programa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
F001 Fomento regional para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación (FORDECYT)	500.00	300.00	200.00	100.00	200.00	600.00	840.00	
F002 Apoyos institucionales para actividades científicas, tecnológicas y de innovación	1,056.06	847.16	1,327.60	1,722.00	1,900.00	2,702.87	2,473.20	
R001 Programa para Reducir la Brecha Digital	-	-	-	3,000.00	-	-	-	
R002 Fondo de Inversión en Desarrollo Tecnológico	-	-	-	-	-	1.00	1.10	
S190 Becas de posgrado y otras modalidades de apoyo a la calidad	3,620.00	4,187.80	4,805.80	5,869.50	7,000.00	7,840.00	8,226.70	
S191 Sistema Nacional de Investigadores	2,205.00	2,402.80	2,626.80	2,890.00	3,148.00	3,722.00	3,992.00	
S192 Fortalecimiento a nivel sectorial de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación (Sectoriales)	540.00	560.00	600.00	400.00	723.83	724.00	774.70	
S225 Fortalecimiento en las entidades federativas de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación (FOMIX)	700.00	690.00	300.00	310.00	350.00	900.00	1,071.00	
S236 Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica	-	-	505.60	200.00	423.83	1,224.00	1,411.90	
U002 Apoyo a la Consolidación Institucional	150.00	182.00	204.00	277.00	287.00	537.00	580.00	
U003 Innovación Tecnológica para Negocios de Alto Valor Agregado, Tecnologías Precursoras y Competitividad de las Empresas	600.00	700.00	2,450.20	2,000.00	3,000.00	4,000.00	4,640.00	
U004 Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico	700.00	1,230.62	-	-	2,500.00	1,565.24	1,719.10	
U005 Innovación Tecnológica para la competitividad de las empresas	1,200.00	700.00	-	-	-	-	-	
<b>Total Programas Sustantivos</b>	<b>11,271.06</b>	<b>11,800.38</b>	<b>13,020.00</b>	<b>16,768.50</b>	<b>19,532.66</b>	<b>23,816.12</b>	<b>25,729.70</b>	
Gasto de operación Incluye salario	1,070.13	551.61	675.50	694.94	605.99	1,296.44	1,410.50	
Centros Públicos de Investigación CONACYT	3,133.54	3,594.59	3,923.50	4,408.74	5,107.30	5,973.77	6,566.60	
<b>Total Ramo 38</b>	<b>15,474.73</b>	<b>15,946.59</b>	<b>17,619.00</b>	<b>21,872.18</b>	<b>25,245.96</b>	<b>31,086.32</b>	<b>33,706.80</b>	

\*Cantidades en millones de pesos

\* Los programas que no cuentan con recurso de acuerdo al año referido es porque en dicho ejercicio no se le asigno presupuesto alguno.

Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación e Informes de Trabajo CONACYT en: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/conacyt/programa-de-trabajo/>

#### **1.3.4 Actores en la política de CTI.**

Si bien, la adquisición de capacidades tecnológicas ocurre en el ámbito de las empresas, la acción del gobierno, de las entidades académicas y de las instituciones de la sociedad civil para promover la ciencia, tecnología e innovación es aún más importante en países en desarrollo como México, en particular, la acción del Estado es fundamental para compensar las deficiencias de los mecanismos de mercado y para inducir transformaciones institucionales. Los conocimientos y la tecnología tienen muchas veces el carácter de bienes públicos que no se agotan con el uso y cuyo empleo es difícil de limitar, sobre todo por parte de quienes no ha contribuido a generarlos. Debido a que todos pueden beneficiarse de ellos sin haber contribuido a su producción, los bienes públicos tienen una tendencia a la provisión subóptima, lo que constituye una falla de mercado que debe resolverse de manera colectiva, particularmente por parte de las entidades del sector público.

La exigencia de que la investigación científica básica y la formación de capacidades deberían ser sostenidas por los gobiernos, a sabiendas de que los resultados de ese apoyo redundarían en el progreso de la sociedad, es que, en los últimos lustros, los debates de la política científica se han centrado en cómo conseguir que la actividad científica nacional giré hacia la atención de necesidades más concretas y prácticas. Por tanto, decir hasta dónde articular las prioridades centrales –más que seguir una estrategia descentralizadora de determinar los objetivos sociales– y cómo ligar esos esfuerzos técnicos a esos objetivos son temas asociados a los debates de la política científica y tecnológica. En definitiva, la cuestión es hasta qué punto o grado planificar la agenda de la actividad investigadora nacional para el logro de objetivos socioeconómicos sea viable y aceptable.

La tensión entre los dos aspectos es una polémica útil porque, de facto, debe alcanzarse un equilibrio entre las dimensiones de dirección y de agregación en los sistemas de investigación. Los responsables de las políticas públicas miran más allá de los programas y se interesan en la aplicación y el uso de la ciencia y la tecnología. Esto ha atraído la atención sobre la difusión de la tecnología y su función en el proceso de innovación. Además, la relevancia social y económica que empieza a exigirse a la investigación y su contribución al empleo, resulta creciente, como también la aplicación industrial de las tecnologías basadas en la ciencia, la necesaria internacionalización y la preocupación por las limitaciones ambientales y las de la salud de la ciudadanía.



## **Capítulo 2**

**La política científica mediante el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en el desarrollo científico y tecnológico**

## **Capítulo 2**

### **La política científica mediante el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en el desarrollo científico y tecnológico**

En la sociedad del conocimiento, la investigación científica, la tecnología y la innovación tienen un papel fundamental, por lo que existe la necesidad del establecimiento de políticas públicas en materia científica y tecnológica adecuadas para cada país, región y sector en específico. En este sentido, los sistemas de ciencia, tecnología e innovación intervienen de manera relevante, pues tienen como base, la idea de que el proceso de innovación para el desarrollo, es resultado de un aprendizaje social, dado que implica la interacción de las empresas, las agencias de promoción de innovación, las instituciones académicas y los centros públicos de investigación, todos ellos conjugados y relacionados mediante el marco legal e institucional en el que se manejan.

La sociedad del conocimiento refiere al tránsito hacia un modo de producción, construcción y reconstrucción de las sociedades en donde el conocimiento es el elemento primordial, con reconocido valor no sólo económico, sino también social, político y cultural. Por tal, el conocimiento se considera generalmente un bien común, generado socialmente, cuyo intercambio resulta fundamental para ser utilizado. Sociedad del conocimiento involucra la idea de que las relaciones entre gobierno, empresas e instituciones se dan mediante un flujo dinámico de aprendizaje de doble tránsito. Este flujo, conocido también como triángulo de Sábato<sup>25</sup>, refiere que es necesaria la conjunción del gobierno como diseñador y ejecutor de la política, de la infraestructura científico-tecnológica como sector de oferta de tecnología y del sector productivo como determinante de la tecnología, relación que otorga mayor importancia a la fortaleza de las conexiones entre agentes. Esta conjunción es marcada por el aprendizaje elaborado en las instituciones de educación superior y centros de investigación y lleva al conocimiento a ser usado y formulado de manera relacional, lo cual le agrega diversidad, lo enriquece y promueve además innovación y competitividad. Casalet y Casas consideran que la política económica tuvo un papel decisivo en el cambio de paradigma pues se pasó de un enfoque que fomentó la oferta de ciencia y tecnología, a generar las condiciones para que las

---

<sup>25</sup> Con base en: Márquez Villegas, Martha Elena, Políticas públicas en ciencia y tecnología en los albores de la sociedad del conocimiento, en: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, palacio de minería junio de 2006, México.

empresas participaran en el desarrollo tecnológico y de innovación con la capacitación y formación de recursos humanos y generación de tecnología<sup>26</sup>.

La importancia de llevar a cabo una revisión sobre el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) radica en conocer a detalle sus mecanismos, alcances, límites e inclusive sus contradicciones para poder establecer elementos para evaluar la integración de los trabajos transdisciplinarios que borren las fronteras de la investigación. Con esto, se podrá evaluar si las políticas de ciencia, tecnología e innovación fomentan este tipo de organización.

Durante del desarrollo del presente capítulo, identificaremos que el ámbito del sistema de ciencia, tecnología e innovación es considerado como correlativo al de la nación, no solamente en sentido territorial, sino también como espacio normativo, político y económico. En tales casos se habla de la existencia de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En otros casos, el sistema puede desplegarse en el ámbito de distintos espacios sociales, independientemente de las fronteras nacionales, por lo que diversos autores se refieren, de forma genérica al concepto como sistema regional, sectorial o local de ciencia, tecnología e innovación.

## **2.1 Generalidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

El término SNCTI se basa en una red de instituciones del sector público y privado, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Herrera González, refiere que un SNCTI involucra todos los factores económicos, sociales políticos, organizacionales e instituciones que ejercen una influencia en el desarrollo, la difusión y el uso de innovaciones. Actualmente el término se retoma en casi cualquier programa de ciencia y tecnología, sea a nivel local, nacional, regional o de los organismos internacionales; lo que torna un tanto complicado su análisis ya que comúnmente, las valoraciones tienden a mezclar su popularidad y aceptación a nivel pragmático con su eficiencia como herramienta teórica.

Como se ha referido en el capítulo previo, la atención que se ha prestado al asunto de la innovación se debe al cambio en los pilares tecno-económicos y sociales de los últimos 30

---

<sup>26</sup> Con base en: Id.

años, los que conducen a la implantación de la economía basada en el conocimiento, relacionando íntimamente la competitividad, el desarrollo y la capacidad de reacción respecto a los cambios internos de un país o región con su potencial innovador. Por ello, la intervención del Estado en el ámbito tecnológico es muy importante, pues permite afrontar la presión competitiva, no sólo con salarios competitivos y altas tasas de ahorro, sino mediante un aumento real de la productividad y mayor eficiencia del sistema producto.

Después de la Segunda Guerra Mundial, las medidas de política científica y tecnológica se basaban en un enfoque lineal, cimentado en el “empuje de la tecnología”, la cual era considerada básicamente información y cuyo proceso de producción resultaba de la acción secuencial de las instituciones de investigación, exógena al sistema económico y de las empresas innovadoras. Sin embargo, este “modelo lineal” empezó a mostrar su debilidad al ser incapaz de demostrar las brechas tecnológicas y económicas de los países desarrollados, además de que negaba la influencia de actores como las instituciones, las actitudes competitivas las empresas o países y factores relacionados con la demanda y la educación.

El SNCTI tiene como antecedente remoto el concepto de “Sistema nacional de producción”<sup>27</sup> en el que la proximidad espacial, las externalidades, la cultura e identidad regional y el proceso de aprendizaje colectivo tenían una importancia relevante. Es a Christopher Freeman a quien se la atribuye la introducción del concepto en su libro *El Reto de la Innovación, La Experiencia Japonesa* en la década de 1980. Fue en esta época, en la que se introdujo el modelo interactivo o teoría evolutiva en la teoría del cambio tecnológico, el cual implicó grandes cambios para la gestión tecnológica de las empresas y el diseño de la política científica y tecnológica por parte de la administración pública.

Esta corriente, cree en un concepto dinámico de la economía y la complejidad de elementos que la configuran, la importancia del cambio tecnológico como proceso y la diferente concepción de los agentes involucrados; conceptualiza la actividad innovadora como una interacción continua entre los distintos actores y elementos durante todo el proceso de innovación y la comercialización posterior de los resultados. Incluso, ya que el producto se

---

<sup>27</sup> Con base en: Caballero Hernández, René, “Sistema Nacional de Innovación y Complejidad: una evaluación crítica”, en: revista *Economía Informa*, núm. 352, mayo-junio, 2008, México, pp. 104-126.

encuentra introducido en el mercado, este proceso continúa mediante el perfeccionamiento y diversificación de los productos, del proceso de producción y de las tecnologías utilizadas.

Es así, que la tecnología ya no es percibida como información, sino como conocimiento. Su producción se deriva de un proceso de aprendizaje, con unos costes asociados tanto en tiempo, como en el empleo de recursos por parte de los agentes participantes. Dicho aprendizaje posee un carácter acumulativo, dirigido e influido a través de la experiencia y; además, la posibilidad de ser transmitido entre los mismos actores, considerando por su puesto las dificultades y costes.

Esta percepción implica el uso de ciertos atributos del término conocimiento: la existencia en las tecnologías de elementos con carácter público, poseer un carácter tácito o implícito, lo que conduce a que el factor experiencia sea un elemento necesario en el correcto desarrollo y uso, poseer como característica un alto grado de especificidad y tener un carácter acumulativo relacionado con la propia innovación tecnológica, que le permite tanto ser un recurso como un resultado derivado del incremento del valor producido por su propio uso. Asimismo, se considera que el conocimiento, en muchos casos, es un bien fácil de copiar y, por lo tanto, su uso y comercialización no está limitado a aquellos agentes económicos que lo producen, por lo que en todo caso, el Estado puede desplazar, mediante I+D pública, la frontera tecnológica de su sistema productivo, generando externalidades utilizables para todas las empresas.

Debido a la aparición del modelo interactivo, dos términos han sido revalorizados en cuanto a su importancia. El primero es la gestión y la estrategia tecnológica de la empresa, que se refiere a la importancia del proceso innovador como actividad integral, con interacción continua de sus distintos departamentos. El segundo, el sistema de ciencia, tecnología e innovación, referido a la estructura institucional en la que el proceso se lleva a cabo.

En este tenor, los enfoques del SNCTI asumen que si bien, son las empresas las que innovan, no actúan aisladamente. Por el contrario, es evidente que en su búsqueda, las empresas cooperan con otras organizaciones para adquirir, desarrollar e intercambiar conocimiento y de esta forma, completar con esas dotaciones de conocimiento externo, las que tienen a nivel interno. En términos generales, “describe al conjunto de organizaciones que dentro de un determinado ámbito, interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de

actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones, base del desarrollo económico”<sup>28</sup>.

Una definición teórica del término de SNCTI, tendría que tener tres aspectos de acuerdo con Heijs<sup>29</sup>. Primero, se trata de un “sistema” donde actúan e interactúan distintos agentes e instituciones, segundo, las actividades analizadas están ligadas al desarrollo tecnológico y la innovación y tercero, se trata de un sistema nacional o regional lo que implica un enfoque geográfico. Heijs refiere que un sistema está constituido por un conjunto de elementos y por las relaciones entre ellos, por lo que sostiene que un SNCTI está constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción y empleo de innovaciones o en la combinación creativa de conocimientos ya existentes. Entonces, SNCTI puede definirse como:

*“La red de instituciones, del sector privado y público, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican o divulgan nuevas tecnologías. Tal sistema resulta ser heterogéneo, dinámico y abierto, caracterizado por la retroalimentación positiva y por la reproducción. Con frecuencia, los elementos del sistema de innovación se refuerzan mutuamente en la promoción de procesos de aprendizaje e innovación o, a la inversa, se combinan en grupos, bloqueando dichos procesos. La causalidad acumulativa, y los círculos virtuosos o viciosos, son características”*<sup>30</sup>.

La capacidad innovadora de un sistema no solamente depende de su esfuerzo cuantitativo en I+D (gasto y personal) y de su infraestructura tecnológica, sino que también depende de la generación de externalidades mediante la interacción entre los distintos agentes del sistema, como las empresas y la administración pública. Las actividades innovadoras requieren de un ambiente innovador donde es importante el intercambio recíproco de personal, conocimientos científicos y tecnológicos, servicios especializados e impulsos innovadores; este requerimiento confirma la importancia de la cercanía o determinación geográfica del sistema, donde el intercambio de conocimiento es más fácil cuando las partes involucradas se encuentran en el mismo ambiente nacional compartiendo el idioma y valores culturales.

---

<sup>28</sup> Citado en: Martínez Pellitero, Mónica, Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España, en: Instituto de Análisis Industrial y Financiero Universidad Complutense de Madrid, p. 10

<sup>29</sup> Heijs, Joost, Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica, España, Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Documento de Trabajo No. 24, octubre de 2001.

<sup>30</sup> Id.

En este sentido, el conocimiento es el recurso más importante de este modelo, y el aprendizaje es el proceso más destacable del mismo. Este conocimiento posee las siguientes características<sup>31</sup>: su valor no se reduce con el uso, no es un bien escaso, posee elementos tácitos difíciles de transmitir, y se encuentra en un contexto donde los fallos de mercado son la regla, en lugar de la excepción. El aprendizaje, se asume como un proceso interactivo que carece de sentido fuera de un contexto concreto cultural e institucional.

De acuerdo con Mónica Martínez<sup>32</sup>, autores como Lundaval incorporan al término de SNCTI características como:

- Los SNCTI estarán muy ligados al tipo de políticas que en ellos se desarrollen, siendo necesario potenciar la innovación como clave de crecimiento.
- La innovación es un proceso acumulativo; el aprendizaje interactivo y las relaciones entre los elementos que lo configuran, son fundamentales para su generación.
- La innovación es un resultado de los procesos de aprendizaje, los cuales en muchos casos se derivan de la experiencia (learning by doing, learning by using, learning by interacting).
- La estructura institucional constituye, después de la productiva, la dimensión más importante de los Sistemas.

Otra definición utilizada por Rivera Ríos<sup>33</sup> es que el SNCTI se configura por ciertos actores, y por la forma en que interactúan para producir, difundir y usar conocimiento e información nueva y económicamente útil. Asimismo, su aspecto de nacional está dado porque las relaciones y sus elementos están ubicados al interior de las fronteras de un país. El autor sugiere que la noción de SNCTI relaciona tecnología, comercio y crecimiento de tal forma que insinúa que el desempeño de las economías nacionales depende de la manera en que cada país deja prosperar tanto los vínculos como los arreglos institucionales y organizacionales que tienden a apuntalar la ciencia, la tecnología, la innovación y el crecimiento.

### **2.1.1 Limitaciones del término Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

Cabe destacar que, a pesar de ser un término utilizado de manera recurrente en la administración de la ciencia, la tecnología y la innovación, el SNCTI es un concepto que aún

---

<sup>31</sup> Con base en: Martínez Pellitero, Mónica, op. cit.

<sup>32</sup> Con base en: Id.

<sup>33</sup> Rivera Ríos, Miguel Ángel y Caballero Hernández, René, Los sistemas de innovación nacionales y la teoría del desarrollo, en: Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 34, núm. 134, 2003, pp. 9-31, UNAM, México.

tiene diversos problemas en su definición. Refieren Edquist y Miettinen<sup>34</sup>, que tiene una ambigüedad conceptual, debido a que los autores que lo describen, otorgan distintos significados a los mismos conceptos, así como a su escasa adopción en países en vías de desarrollo, donde se adopta una definición restrictiva de innovación y que no definen claramente los límites en los que actúa. A grandes rasgos, Caballero Hernández refiere algunas de las desventajas del término, las cuales son<sup>35</sup>:

1. El SNCTI no constituye una teoría, sino un enfoque o marco conceptual, que intenta captar el proceso de innovación, sus determinantes y algunas de sus consecuencias en el crecimiento económico.
2. No existe un acuerdo entre los distintos autores en cuanto a lo que constituye un SNCTI.
3. No se identifican de manera clara los niveles y jerarquía de los actores.
4. No se especifican sus límites.
5. El término SNCTI se ha utilizado como un concepto ex-post, y no como una herramienta teórica ex-ante, pero no se ha revisado cómo llegó a configurarse el sistema, ni se profundiza en los mecanismos que hicieron posible su configuración.
6. Se ha puesto poco interés en los aspectos de poder involucrados en el proceso de desarrollo.”

Antes estas críticas, se considera que esas desventajas pueden convertirse en una fortaleza, dado que, al ser un enfoque apreciativo tan flexible y amplio, el término de SNCTI puede servir como un marco conceptual para organizar el desarrollo de tecnología e innovación geográficamente, convirtiéndolo en una herramienta útil para propósitos prácticos de planeación económica interactiva.

Esta utilidad asignada, depende en gran parte de sus diferentes actores en los diversos sectores involucrados en el sistema: educación, generación de conocimiento, usuarios, intermediarios e infraestructura; así como el grado de interacción entre ellos; por lo que es importante establecer las conexiones más apropiadas y efectivas de los recursos con que se cuenta (financieros, infraestructura, conocimientos y organizaciones). Comenzaremos por los actores participantes.

---

<sup>34</sup> Con base en: Caballero Hernández, op. cit.

<sup>35</sup> Caballero Hernández, op. cit.

## 2.2 Actores del SNCTI.

La identificación y explicación de las relaciones que se establecen entre los componentes y las instituciones del SNCTI son de vital importancia para llevar a cabo políticas científicas, tecnológicas y de innovación que permitan el desarrollo y fortalecimiento de las redes de colaboración. En el sistema, las vinculaciones para la innovación se dan en dos niveles: el primero se refiere a los flujos de información y conocimiento dentro de las empresas, el segundo atañe a las relaciones entre éstas y su entorno.

De acuerdo con el artículo 3ro. de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), el SNCTI está integrado por:<sup>36</sup>

- I. La política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación que defina el Consejo General;
- II. El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como los programas sectoriales y regionales, en lo correspondiente a ciencia, tecnología e innovación;
- III. Los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos y económicos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que establecen la presente Ley y otros ordenamientos;
- IV. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación o de apoyo a las mismas, así como las instituciones de los sectores social y privado y gobiernos de las entidades federativas, a través de los procedimientos de concertación, coordinación, participación y vinculación conforme a la LCyT y otras leyes aplicables, y
- V. La Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y las actividades de investigación científica de las universidades e instituciones de educación superior, conforme a sus disposiciones aplicables.

En el capítulo previo, ya se ha abordado el tema de política de Estado en CTI, por lo que para contextualizarlo en el SNCTI, se tomará como referencia a lo que Gabriela Dutrénit<sup>37</sup> refiere como elementos del marco regulatorio del SNCTI, para posteriormente continuar con los demás agentes involucrados; a decir 6 categorías: organismos e instituciones gubernamentales, centros e institutos públicos de investigación, instituciones de educación superior, empresas, instituciones intermedias e instituciones financieras.

---

<sup>36</sup> Ley de Ciencia y Tecnología, *Última Reforma DOF 08-12-2015*

<sup>37</sup> Con base en: Dutrénit, Gabriela, *El sistema nacional de innovación mexicano: Instituciones, políticas, desempeño y desafíos*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2010, pp. 446.

### **2.2.1 Elemento del Marco Regulatorio del SNCTI.**

En actividades de CTI, adicional a las condiciones del mercado, es de vital importancia considerar el amplio conjunto de reglas y normas que establecen condicionamientos para estas actividades, así como para la circulación de los resultados.

La regulación no es sólo el proceso que surge de la puesta en práctica de las políticas públicas relativas a CTI, sino que este proceso tiene lugar y es condicionado por otros componentes del marco regulatorio en general:

- Los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos y económicos de apoyo a la investigación científica y tecnológica que estipula la LCyT y otros ordenamientos.
- Los procedimientos de concertación, coordinación, participación y vinculación de nodos conforme a la LCyT y otras leyes aplicables.
- Las disposiciones aplicables a las actividades de investigación científica de universidades y otras Instituciones de Educación Superior.

Por su parte, la fase de la regulación que por medio de la LCyT integra las políticas relativas a CTI en una política de Estado opera sobre las siguientes bases:

- Incrementar la capacidad científica y tecnológica orientándola a resolver los problemas nacionales.
- Actualizar y mejorar la educación y cultura mediante el desarrollo de la ciencia básica y la tecnología.
- Incrementar la productividad y la competitividad a partir del desarrollo y la innovación tecnológica.
- Integrar esfuerzos de los diversos sectores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.
- Descentralizar las actividades científicas y tecnológicas para fortalecer el desarrollo regional.
- Promover procesos participativos que definan prioridades y optimicen los recursos otorgados para la ciencia y la tecnología.

### **2.2.2 Organismos e instituciones gubernamentales.**

El gobierno es el principal agente regulador dentro del SNCTI. En la medida en que el gobierno federal, estatal y en menor medida el municipal, definan, reformen y transformen el régimen regulatorio, los mecanismos de selección y los instrumentos diseñados para apoyar y promover la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), alterarán el ambiente en el cual los agentes se desempeñan, así como su comportamiento innovador.

### **a) Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación**

Entre las facultades principales del Consejo General, están el establecer las principales políticas del PECiTI. Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en CTI, los cuales incluyen áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios, a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal.

Una más de las actividades encargadas a este, está el aprobar el proyecto de presupuesto consolidado de CTI que se incluye en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación, así como el emitir anualmente un informe general sobre el estado que guarda la CTI en el país.

### **b) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**

De los actores de este rubro, CONACYT es el más importante, al tener como objetivo principal el impulsar la CTI a nivel nacional. De acuerdo con la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tiene por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y la especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal promoviendo el desarrollo de la investigación CTI, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

El CONACYT, ha jugado un papel relevante en el financiamiento y la distribución de una parte importante de los fondos federales asignados a la promoción de CTI. Algunas iniciativas como los programas de posgrado, el SNI y diversos programas para apoyar proyectos en CTI.

### **c) Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT)**

De acuerdo con la LCyT, el FCCyT promueve la expresión de la comunidad científica, académica, tecnológica y del sector productivo para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Es una organización civil independiente, que además tiene la función de asesorar al presidente de la República, al Consejo General para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico, al Director General del CONACYT; y a las comisiones formadas tanto en el Senado como en la Cámara de Diputados en CTI.

El FCCyT ha servido como una institución puente que ha favorecido la comunicación entre varios agentes del sistema a través de la generación de espacios para el diálogo y el debate.

#### **d) La Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT)**

Es una asociación civil integrada por las 32 Secretarías, Consejos e Institutos Estatales competentes en materia de fomento a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, que funciona como foro de discusión permanente, en donde se sugieren iniciativas orientadas a la promoción del desarrollo tecnológico en los Estados que integran la Federación Mexicana.

En este rubro, identificamos a la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI), que de acuerdo a la LCyT, es una instancia permanente de coordinación institucional entre el CONACYT y la REDNACECYT; que promueve acciones para apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, así como de participar en la definición de políticas y programas en esta materia.

#### **e) Comisiones de Ciencia y Tecnología (CyT) del Poder Legislativo.**

El Congreso mexicano ha formado dos comisiones encargadas de discutir la agenda nacional en ciencia y tecnología: la Comisión de CyT del Senado y la Comisión de CyT nombrada por la Cámara de Diputados. La primera tiene la misión de proponer e impulsar iniciativas para la promoción de la CTI en México. Tiene como facultad primordial la revisión, mejora y actualización del marco regulatorio en el cual se inscriben las actividades de CTI dentro del país. La segunda tiene como objetivo principal la creación de espacios y foros apropiados donde todos los agentes del SNCTI mexicano puedan encontrarse, interactuar, dialogar y debatir los temas centrales de la CTI en el país. La comisión está organizada en seis subcomisiones que se distribuyen las siguientes áreas: planeación y organización de la ciencia, vinculación y difusión de la ciencia y la tecnología, formación de recursos humanos, atención a proyectos científicos, y producción científica y tecnológica.

### **2.2.3 Centros e Institutos Públicos de Investigación.**

#### **a) Centros Públicos de Investigación CONACYT (CPI)**

Los CPI bajo la administración del CONACYT conforman un conjunto de 27 instituciones de investigación en los principales campos del conocimiento científico, tecnológico, social y humanístico. De acuerdo a sus objetivos y especialidades, se agrupan en tres grandes áreas: diez en el área de ciencias exactas y naturales, ocho ciencias sociales y humanidades, ocho en desarrollo tecnológico y servicios y uno más especializado en el financiamiento de estudios de posgrado.

Tienen como objetivo el generar conocimiento científico y promover su aplicación a la solución de problemas nacionales, formar recursos humanos de alta especialización, fomentar la vinculación entre la academia y los sectores público, privado y social, promover la innovación científica, tecnológica y social para que el país avance en su integración a la economía del conocimiento, promover la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología en las áreas de competencia de cada uno de los Centros y fomentar la cultura científica, humanística y tecnológica de la sociedad mexicana.

**b) Centros Públicos de Investigación administrados por Secretarías de Estado.**

Son todas aquellas instituciones de investigación vinculadas administrativamente con las Secretarías del Gobierno Federal. La mayoría de estos institutos fueron fundados durante el periodo de mayor expansión del sector público mexicano (1940-1980). El objetivo se resume en proveer desarrollos tecnológicos a otras entidades públicas relacionadas con la producción de energía, el desarrollo agropecuario, el sector salud, el ambiente y los recursos naturales.

**c) Institutos y centros de investigación pertenecientes a las Instituciones de Educación Superior.**

Este último grupo lo conforman los centros e institutos de investigación de las principales Instituciones de Educación Superior (IES), como CINVESTAV, UNAM, IPN y UAM. Los cuales cuentan con aproximadamente el 50% de la producción científica nacional.

**2.2.4 El Sistema Mexicano de Instituciones de Educación Superior.**

La misión de las universidades nacionales es doble<sup>38</sup>. Por un lado, son las principales responsables de generar recursos humanos calificados para apoyar el desarrollo económico y social del país. Por el otro, constituyen los principales centros de producción de conocimiento científico y conocimiento aplicable con propósitos productivos y de innovación. Las Instituciones de Educación Superior (IES) están fuertemente orientadas hacia la preservación y difusión del conocimiento y la cultura.

Este sistema es fundamental para el funcionamiento del SNCTI en México, pues una proporción sustancial de los recursos destinados a CTI se asigna cada año al sistema de educación superior y particularmente a las universidades públicas. En México la mayor parte de los

---

<sup>38</sup> Ib. p. 82.

recursos gastados por las universidades (75%) provienen de fondos públicos, el resto son recursos propios o apoyos de organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro.

El sistema mexicano de educación superior está integrado por universidades, institutos tecnológicos, instituciones educativas estatales y las escuelas normales.

### **2.2.5 Empresas del Sector Privado.**

Las empresas son los principales actores del SNCTI, en la medida en que son ellas las que desarrollan los procesos de innovación y uso comercial de la tecnología. Los demás actores pueden contribuir a la generación de capacidades de innovación proveyendo capital humano y conocimiento útil, pero el proceso de innovación se lleva a cabo principalmente en el interior de las empresas.

De acuerdo con Dutrénit, la inversión nacional en I+D está especialmente concentrada en pocas y muy grandes empresas nacionales y multinacionales, lo cual reduce el impacto en la medida que las derramas de conocimiento se limitan a este reducido núcleo. Además, los patrones de innovación están orientados a la adaptación local de tecnologías extranjeras que a la creación de tecnologías nativas, y los vínculos entre las empresas y otros actores dentro del SNCTI son limitados en número y alcance.

### **2.2.6 Instituciones intermediarias.**

Las instituciones de apoyo son las instituciones y organizaciones públicas o privadas que actúan como agentes en cualquier aspecto del proceso de innovación entre dos o más actores. Sus posibilidades de acción son muy diversas y son llamadas de diversas formas: empresas intermediarias, agentes, terceras partes, intermediarios de información, o puente, entre otros. De acuerdo con Dutrénit, las instituciones nacionales se pueden clasificar en dos categorías:

*Instituciones que proporcionan incentivos financieros:* Apoyan el crecimiento de las capacidades productivas y de innovación de las empresas a través de créditos para asistencia técnica, la modernización tecnológica, la exportación, la formación de cadenas productivas y los derechos de propiedad intelectual. En México las instituciones más relevantes en este conjunto son Nacional Financiera (NAFIN), Bancomex, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la SHCP y la Secretaría de Economía.

*Instituciones que ofrecen asesoría e información científico-tecnológica:* Contribuyen a la reducción de costos de información y la incertidumbre que se deriva del poco conocimiento que existe entre los distintos actores del sistema. Tiene tres funciones principales<sup>39</sup>:

- Articulación de la demanda: orientar la generación de conocimiento hacia necesidades de clientes.
- Articulación y formación de redes: facilitar las interconexiones de actores relevantes, como la identificación, orientación, filtro y la promoción de posibles socios de procesos de cooperación.
- Gestión del proceso de innovación: El intermediario brinda soporte en los procesos de aprendizaje y otras formas de interacción y alineación entre actores, a través de mecanismos de retroalimentación y la estimulación de experimentos y adaptaciones mutuas.

Destacan instituciones como: Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, Sociedad Mexicana de Normalización Certificación, Centro Nacional de Metrología, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C., Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, el FCCyT, las comisiones de CyT del congreso y la REDNACECYT.

### **2.2.7 El sistema financiero.**

Como se ha comentado previamente, la I+D y la innovación, son por naturaleza costosos, dado que las actividades generalmente tienen lugar en ambientes caracterizados por el cambio constante, la incertidumbre y los beneficios de las inversiones son difícilmente predecibles. Características que desincentivan a las empresas y demás actores a tomar riesgos de inversión.

Para mitigar estas fallas de mercado, existen instituciones dentro del SNCTI cuyo objetivo es financiar las actividades de innovación, en especial en las fases más tempranas de su desarrollo (cuando los costos e incertidumbre son más altos) y por tanto, cuando la disponibilidad de los actores a asumir riesgos es más baja. En México, este mercado de instituciones está poco desarrollado.

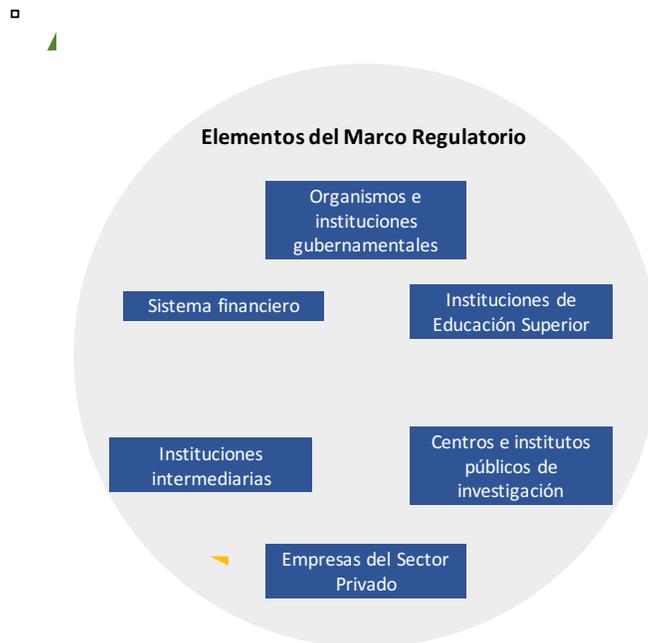
---

<sup>39</sup> Herrera González, Rafael, op. cit. pp. 79 y 80.

Para el SNCTI mexicano, la casi total ausencia de este tipo de instituciones y la falta de un ambiente adecuado que favorezca el surgimiento de mercados de riesgo representa una de sus principales debilidades, y sin duda esto ha obstaculizado de manera importante el crecimiento de las capacidades de innovación de las empresas.

En México los recursos financieros asignados a la innovación son muy escasos, y en todo caso no son proporcionados por las instituciones financieras privadas; por el contrario, son principalmente financiados con recursos de las propias empresas y sus proveedores y clientes (64%) y por instituciones que administran fondos públicos (19%), mientras que el sistema financiero sólo contribuye con el 15%.<sup>40</sup> A manera de esquema, la ilustración 2.1 intenta identificar esquemáticamente los agentes del SNCTI.

Ilustración 2.1 Esquema del SNCTI



Fuente: Elaboración propia.

---

<sup>40</sup> Dutrénit, El sistema nacional de innovación..., op. cit. p. 91.

La esencia del SNCTI tiene como base la existencia de una gran red de interacción entre cada uno de los diversos actores. Esta red constituye la infraestructura mediante la cual intercambian información y conocimientos y cómo se fortalecen los procesos de aprendizaje entre los actores. Si no se contara con las herramientas y vínculos entre los actores individuales (empresas, investigadores, etc.) las instituciones (IES y CPI), el sistema en su conjunto no se podría desarrollar.

Cabe destacar que en este análisis sobre los agentes SNCTI, no fue sorpresa identificar que ciertos actores participaban en más de una actividad, ya sea como formador de recursos humanos, instituciones intermediarias e inclusive de financiamiento; es en este sentido donde la acepción del concepto encuentra diversas variables entre autores, pero que no significa que dejan de funcionar como sistema.

### **2.3 Fortalecimiento y vinculación de actores para la mejora del desarrollo.**

El concepto de SNCTI es referido como marco conceptual para abordar el desarrollo de manera holística, interdisciplinaria e histórica, con énfasis en la CTI; en donde si bien, las empresas son la espina dorsal, ellas no innovan solas. Por lo que recalcamos que la innovación es un proceso interactivo y, por ende, el enfoque hace hincapié en la importancia de las interacciones de los distintos actores que participan en el proceso. En este marco, se destaca que la gestación del sistema no es fruto de un esfuerzo deliberado de diseño; pues continuamente surge la necesidad de ejecutar actividades socialmente necesarias. Por tal motivo, la estructura del SNCTI no es rígida y puede cambiar y adaptarse según la fortaleza de sus funciones.

Diversos autores coinciden en que el Estado tiene un rol relevante en su conformación, pues aunque algunos elementos del SNCTI evolucionan espontáneamente, otros son objeto de las políticas públicas deliberadas. Se considera, por tanto, que el enfoque es SNCTI es útil para la formulación de políticas en la medida en que provee un marco de análisis para identificar cuestiones específicas de políticas que es distinto del que surge de la economía ortodoxa. En consecuencia, el análisis y diseño de las políticas públicas en I+D adquieren especial importancia, en función de su aplicación con los factores institucionales, políticos y económicos inmersos en el proceso de innovación y difusión de conocimiento; de tal forma, que este proceso se instala y dinamiza en los mecanismos organizacionales y relacionales que permiten

la introducción de innovaciones, ello personaliza y a su vez define y optimiza el diseño de senderos locales de desarrollo como opciones estratégicas.

Según la estructura de gobernanza de la LCyT, el CONACYT ejerce el liderazgo sobre la forma en que se concibe la CTI en el sector público y funge como coordinador de la intervención pública, por lo que debe imponer su concepción en la distribución del presupuesto. Al mismo tiempo, las diversas secretarías que forman la Junta de Gobierno del CONACYT, al ser corresponsables de la orientación y ejecución de la política de CTI, tienen la posibilidad directa de acordar tanto la concepción de las políticas en la materia, como la forma de ejercer el presupuesto.

### **2.3.1 Planeación del SNCTI.**

La planeación participativa, estratégica y la evaluación son indispensables para el buen funcionamiento del SNCTI. Desde la perspectiva económica, la prioridad radica en utilizar recursos y estructuras existentes para llevar a cabo la actividad innovadora, vinculando de forma efectiva y colaborativa actividades como la investigación y el desarrollo; asegurando la transferencia del conocimiento necesario para concretar la innovación.

En la sociedad, el SNCTI fomenta las capacidades y hábitos que contribuyen al arraigo de una cultura científica y tecnológica, con la finalidad de formar capacidades emprendedoras, innovadoras y de alta calidad, que sean sustento para el desarrollo de nuevos productos y procesos sobre la base del conocimiento; de igual forma motiva el desarrollo de servicios de información de CTI, promueve diálogos entre investigadores y empresarios; y en general favorece la conformación de redes que facilitan la comunicación fluida entre los diversos actores.

Son dos los objetivos fundamentales de la ciencia y tecnología en el sistema: por una parte, consolidar la vinculación, la cual consiste en impulsar de manera decisiva la transferencia de tecnología y conocimientos creados en las IES, laboratorios y CPI hacia las empresas con especial énfasis en las micro, pequeñas y medianas empresas, para generar empleos dignos y de calidad, con una visión sustentable; así como al sector social para elevar los niveles de bienestar de la población, atendiendo en particular a los grupos vulnerables. El otro objetivo es fomentar la vinculación amplia del pensamiento científico, humanístico y emprendedor en todos

los sectores sociales, que promuevan vocaciones, capacidades y habilidades para resolver problemas mediante trabajo en equipo.<sup>41</sup>

De acuerdo con la propuesta de Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, es indispensable, para lograr estos objetivos:

- Incorporar y fortalecer la ética y compromiso social al quehacer educativo, científico y tecnológico.
- Reflexionar el marco normativo al interior de las IES y centros de investigación que actualmente limita la vinculación academia-empresa.
- Fomentar la creación y consolidación de redes de innovación y plataformas de comunicación para estandarizar el intercambio de información.
- Dar más importancia a los procesos de vinculación que las instituciones de educación superior deben mantener.
- Integrar a las empresas en cadenas productivas y clústers tecno-industriales con la participación de las IES y centros de investigación.
- Diagnosticar y valorar las oportunidades regionales de producción y servicios, mediante el desarrollo de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento.
- Impulsar que la innovación, traslación, aplicación y vinculación sean consideradas de manera integral como parte del ciclo de la investigación, con el fin de que impacten favorablemente en la cadena productiva.
- Profundizar políticas de apropiación de CTI que promuevan una sociedad del conocimiento.
- Formar profesionistas especializados en la gestión, vinculación, difusión y divulgación de la CTI.

En este sentido, la planificación versa sobre las decisiones referentes al alcance y la naturaleza de las tareas a realizar; está condicionada por las capacidades existentes y potenciales del sistema y por la dinámica de sus procesos internos, por lo que se requiere un diagnóstico de la situación existente, el establecimiento de metas e identificar un equilibrio entre ambas.

Los objetivos de la planificación es proporcionar prioridades y orientación general del SNCTI, así como proponer medidas para la regulación del flujo de conocimientos provenientes del exterior. En la planeación, se debería especificar el tipo de actividades prioritarias y los campos de concentración, tomando en cuenta su posible contribución en el desarrollo económico y social.

---

<sup>41</sup> Hacia una Agenda Nacional ...

Otro tipo de planeación es la institucional, que se refiere a la red de organizaciones por medio de la cual se han de llevar a cabo las actividades y la canalización de recursos, a las normas y las reglas que rigen el comportamiento de los diferentes agentes que conforman la infraestructura institucional. Esta actividad comprende la creación y la renovación de instituciones, el establecimiento de reglas y la definición de criterios para evaluar el rendimiento de las organizaciones que conforman el SNCTI.

No existen criterios para identificar y generar diseños institucionales óptimos. Una posible estrategia de acuerdo con Sagasti<sup>42</sup>, consiste en establecer condiciones mínimas para una estructura institucional aceptable; agregando la capacidad de adaptación del diseño en relación con los cambios que se producen en el sistema o en su medio ambiente. Esto llevaría a diseñar instituciones que satisfagan normas mínimas de aceptabilidad y que cuenten con una capacidad adaptativa.

En términos más generales, la transformación del sistema parte de la visión de vincular la CTI a la solución de problemas concretos; lo más importante para el desarrollo de políticas de CTI es tener identificados problemas concretos que se quieren atender, pues esto permitirá, además de evaluar cuantitativamente los avances, dirigir de manera adecuada, las líneas de acción y estrategias que permitan la solución de los mismos; por lo que las políticas prioritarias para el desarrollo del país, son el impulso de la CTI, con énfasis en la creación de concesiando, así como en la innovación y transferencia de tecnologías.

La vinculación entre los diferentes sectores, así como actores, permite crear encadenamientos que fortalecen el desarrollo y facilitan el proceso de innovación, pues permite a la academia trabajar en desarrollo científico con base en las necesidades reales de la sociedad, la industria y las empresas; facilitando con esto, el desarrollo de nuevas tecnologías. Sin embargo, encontramos que el principal problema se encuentra en la administración al interior de las Instituciones públicas (entiéndase Universidades, Centros Públicos), pues actualmente no cuentan con un marco normativo que les permita flexibilidad en la aplicación de los recursos, así como trámites en exceso para su ejercicio; por lo que actualmente, el SNCTI enfrenta un reto de

---

<sup>42</sup> Con base en: Sagasti, Francisco Rafael, Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano / ensayos de Francisco R. Sagasti, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, pp. 361.

tres vertientes, por un lado, desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas; satisfacer las necesidades sociales y por último estimular la innovación y competitividad de las empresas.

### **2.3.2 Vinculación entre los agentes del SNCTI.**

En el SNCTI se establecen explícita o implícitamente funciones de coordinación de decisiones, basadas en reglas que encuadran las acciones de agentes y organizaciones —generando, consecuentemente, aprendizajes—, y se configuran mecanismos mediante los cuales se generan incentivos, así como canales por los que circulan tanto estos incentivos como las respuestas que les dan los agentes. A un alto nivel de abstracción, mercados, estados y comunidades constituyen, mediante sus interrelaciones, estructuras de dirección.

Las principales formas de dirección del SNI son las siguientes:

- El diseño y puesta en práctica de la política de Estado en materia de CyT y las políticas públicas derivadas e inducidas.
- El establecimiento de mecanismos de coordinación entre agentes y organizaciones de diverso tipo.
- La operación de estructuras de incentivos para las diferentes actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

La capacidad de los actores para vincularse e interactuar, generalmente se dan en el contexto de un determinado espacio geográfico que muchas veces se refiere a un grupo de regiones o a un área específica. Entre los muchos beneficios que pueden producir las interacciones del proceso, son importantes en el ámbito de este estudio: los factores externos positivos, las posibles sinergias entre los participantes interesados y la posibilidad de solucionar problemas comunes. En este sentido, las instituciones juegan un rol central a la hora de regular las relaciones entre los grupos de agentes, tanto dentro como fuera de las organizaciones<sup>43</sup>:

- Proporcionan información y reducen la incertidumbre.
- Controlan y regulan los conflictos, sirviendo de medio de cooperación entre individuos y grupos.
- Son suministradoras de incentivos, siendo muchos de ellos, en el ámbito de la innovación de carácter pecuniario.
- Son fuentes de recursos para el ámbito de la innovación.
- Pueden ser también obstáculos a la propia innovación.“

---

<sup>43</sup> Martínez Pellitero, op. cit. p. 14.

En términos estrictos, los instrumentos tradicionales para impulsar la I+D y desplazar la frontera tecnológica de un país ha sido el apoyo institucional, la educación y formación de recursos humanos y la financiación de la I+D. El apoyo institucional en este sentido, implica la financiación de la I+D en las IES y Centros de Investigación; actividad tradicional de la administración pública, donde el Estado ha tenido un papel importante desde hace tiempo. Estas áreas son un factor importante para mejorar el contexto innovador y aumentar las posibilidades de que la economía absorba o se adapte de manera más rápida a los desarrollos tecnológicos nacionales e internacionales.

Por otro lado, las medidas de apoyo financiero para incentivar la I+D empresarial se pueden dividir en cuatro tipos de instrumentos:

*“... éstos, a su vez divididos en dos vertientes. La primera incluye dos instrumentos que posibilitan al Estado conducir de forma directa la orientación del proceso innovador, apoyando ciertas tecnologías. Se trata de **la promoción directa de proyecto de I+D** con características tecnológicas claramente articuladas y seleccionadas por parte del Estado. Por una parte, y por la otra, **la promoción indirecta específica**, que implica medidas financieras accesibles para todas las empresas del sistema productivo, aunque solamente se financian proyectos relacionados con la innovación en ciertos campos tecnológicos o técnicas específicas.*

*La segunda vertiente (...) sino que quiere dejar su desarrollo en manos del mercado. Estos instrumentos implican medidas para promocionar la I+D empresarial en general. Que pueden consistir en un apoyo indiscriminado a todas las actividades innovadoras, sin que ninguna empresa quede excluida de las ayudas (**promoción general no selectiva**) como las ventajas fiscales o la subvención a costes salariales del personal en I+D. Otra forma de ayuda sería **la promoción indirecta general**, que implica un apoyo a las actividades innovadoras formalizadas en proyectos claramente definidos.”<sup>44</sup>*

De igual forma, el modelo interactivo exige la introducción de medidas destinadas a la infraestructura tecnológica y la transferencia de tecnología, las cuales incluyen un amplio rango de políticas destinadas a la transferencia de tecnología mediante mecanismos como servicios de información y consultoría técnica.

Un elemento más de interacción en el SNCTI es el marco legal, que ofrece herramientas importantes para guiar el desarrollo, específicamente, gracias a las medidas reguladoras que protegen los resultados de la innovación, como es el caso de patentes, marcas y derechos de

---

<sup>44</sup> Heijs, op. cit. p. 26

autor; cuya protección asegura a las empresas que ellas mismas pueden apropiarse de los beneficios de sus innovaciones sin que otras empresas competidoras puedan aprovechar sus resultados.

### **2.3.3 La LCyT en la vinculación entre los agentes del SNCTI.**

En línea con los autores referidos, la LCyT establece algunas herramientas a considerar para llevar a cabo la interacción del SNCTI, a decir, las atribuciones de cada uno de los organismos y comisiones establecidos en la norma que incluye la generación de un Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Siicyt) que comprende datos relativos a los servicios técnicos para la modernización tecnológica, la normalización, propiedad industrial, el desarrollo tecnológico y la innovación. Además de incluir en este el SNI y el RENIECYT que sistemáticamente realizan actividades de investigación en CTI y producción de ingeniería básica.

Específicamente, la LCyT contempla un capítulo de la vinculación del sector productivo y de servicios con la Investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, en él, establece que las dependencias y entidades de la APF, las IES públicas deberán promover el desarrollo tecnológico y la innovación, mediante la creación y operación de instrumentos (fondos, programas y proyectos) que propongan lograr un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, las asociaciones cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas, así como los proyectos para la vinculación entre la investigación científica y tecnológica con los sectores productivos y de servicios que incidan en la mejora de la productividad y la competitividad de la industria nacional.

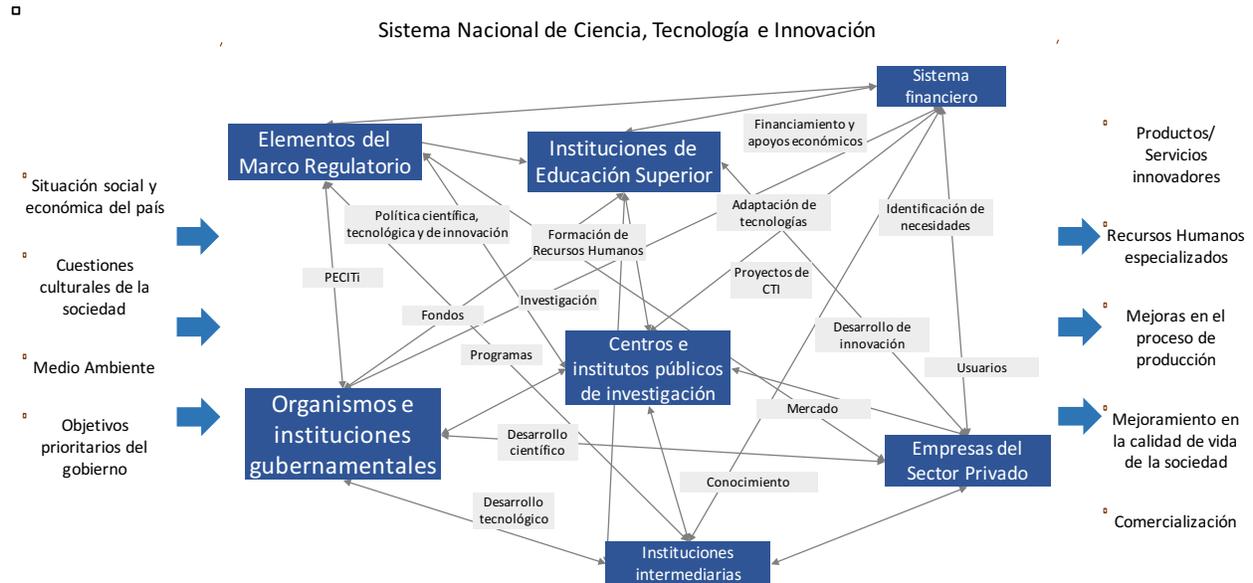
Dicho capítulo establece que las IES, CPI y demás, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, con la finalidad de generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo científico, tecnológico y de innovación promoviendo su vinculación con sectores productivos.

Referente al ámbito específico de innovación la ley establece el Comité Intersectorial para la Innovación, comité especializado del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, cuyo objetivo es el diseño y operación de la política pública de innovación, en el cual se vinculan y colaboran tres sectores: gobierno, academia e industria.

Entre sus funciones se encuentran el apoyar la descentralización de las actividades de innovación y su regionalización, promover el desarrollo, fortalecer una cultura nacional de innovación, entre otros.

Finalmente, además de la vinculación entre los agentes y la promoción de la innovación, la LCyT refiere al papel del Gobierno Federal en la investigación y la educación, en donde destaca la promoción de un sistema de educación, y desarrollo de recursos humanos de alta calidad, mediante estudios de posgrado, y la formación y consolidación de grupos académicos de investigación y de desarrollo tecnológico. Esta vinculación y generación de redes, está ilustrada en la imagen 2.2, en donde se pretenden identificar los agentes, sus vínculos y en general las influencias del SNCTI.

*Ilustración 2.2 Relaciones del SNCTI*



Fuente: *Elaboración propia.*

El SNCTI trata, por tanto, generar esquemas de política que estimulen los vínculos entre todos y cada uno de los agentes para la introducción intencional y la aplicación dentro de los grupos u organizaciones que lo requieren, de ideas, productos, procesos o procedimientos nuevos, diseñados para beneficiar significativamente a los individuos, grupos y a la sociedad en su sentido más amplio, con el objetivo de promover un desarrollo inclusivo.

El fomento de la vinculación se hace en dos ámbitos: uno directo y otro indirecto. La acción directa se ejerce de manera operativa desde las entidades públicas. Ellas tienen por mandato de ley la capacidad de instrumentar prácticas de vinculación con y entre agentes nacionales. La acción indirecta se realiza recurriendo a mecanismos que promuevan, premian y regulan la vinculación entre IES y CPI con empresas privadas e investigadores individuales.

La articulación entre generadores, adaptadores, difusores del conocimiento y de sus usos tecnológicos y de aplicación productiva, por un lado, y los usuarios del mismo, por el otro, es fundamental para generar procesos que impacten en la reducción de la exclusión social. La CTI es vital para aliviar la pobreza y mejorar los niveles de salud, vivienda y educación. Pero se requiere de las instituciones y las capacidades para desarrollar tecnologías e innovaciones “a la medida” de las necesidades locales. En este sentido, los esquemas de gobernanza para la inclusión social requieren de una mayor participación, en la que los usuarios del conocimiento no se comporten meramente como agentes pasivos o receptores de una información inalterable, sino que se involucren en los procesos de generación de soluciones a problemas de salud, vivienda, etc. El énfasis es en su participación activa para la creación de oportunidades y en la toma de decisiones.<sup>45</sup>

## **2.4 Enfoque regional del SNCTI.**

Dentro de la revisión del SNCTI, una de las limitantes que se observan es la incapacidad para explicar las diferencias en el desempeño hacia el interior de los países. Esto resulta relevante, en países en vías de desarrollo, al mostrar marcadas diferencias en términos de crecimiento económico de algunas regiones, en el caso de México, entre el centro, norte y sur.

En general, existen similitudes entre un sistema nacional y uno regional, pues ambos cuentan con los mismos elementos y las mismas funciones básicas ya explicadas; por lo que el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTI) puede entenderse como una sección del SNCTI, donde las características principales permanecen válidas al estudiar áreas más pequeñas.

---

<sup>45</sup> Citado en: Dutrénit, Gabriela. Judith Sutz, Patricia Zúñiga, Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo, la experiencia latinoamericana, México, Foro Consultivo y Tecnológico, A.C. octubre 2013, p. 57

El argumento esencial del SRCTI es que el conjunto de actores e instituciones producen efectos importantes y sistémicos que impulsan a las empresas dentro de la región a generar formas específicas de capital, derivadas de las relaciones sociales, normas, valores e interacciones dentro de la comunidad, para reforzar la capacidad y competitividad regional en innovación<sup>46</sup>.

En este sentido, diversos autores mencionan que la aceptación del término se debe a que proporciona una narrativa sobre las dimensiones intangibles de desarrollo económico local y los procesos de circulación del conocimiento y aprendizaje a escala regional aparentemente más manejable que el nacional; pues resalta que la proximidad entre los agentes permite una mayor interacción y difusión del conocimiento tácito, que por definición, requiere de una relación cara a cara para incorporarlo a la innovación.

Asimismo, la proximidad social implica que los agentes compartan un capital social común, a la vez que la cercanía organizacional impone que en la región se disponga de las organizaciones necesarias para desarrollar con más probabilidad de éxito el proceso de innovación.

#### **2.4.1 Definición del Sistema Regional**

En la mayoría de los países se han identificado concentraciones geográficas de mayor envergadura respecto a actividades innovadoras, con regiones de gran peso en el conjunto del SNCTI; y otras con pocas actividades innovadoras y muy aisladas; esto ha conducido a que al hablar del SNCTI se haga mayor énfasis en las regiones más avanzadas, lo que lleva a una pérdida de información de gran valor en el desarrollo económico y social de cada región y por ende de todo el país, lo que no ayuda en la disminución de la brecha entre regiones de mayor y menor riqueza.

En la literatura, los SRCTI hacen énfasis en el estudio de la localización y el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como en el análisis de las relaciones que se establecen entre los agentes y las políticas de CTI.

Se atribuye a Cooke la primera vez que se utilizó el término, al referirse al entramado constituido por subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se

---

<sup>46</sup> Con base en: Valdez-Lafarga, Cuitláhuac y León-Balderrama, Jorge Inés. Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. Econ. soc. territ., 2015, vol. 15, n. 48, pp. 517-553.

encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento<sup>47</sup>, concibiendo a la región como la unidad territorial en la cual operan los distintos agentes, y a partir del cual deben canalizarse los elementos básicos que permitan la generación de conocimiento y la innovación necesarias para garantizar el crecimiento y el bienestar económico.

De acuerdo con Llisterri, la definición de región en términos de política económica, es considerada como aquel territorio que posee cierta capacidad de autogobierno y cohesión cultural, condiciones que propician la vinculación entre la gobernanza y el sistema económico, la cual abre las puertas a la utilización del concepto para el diseño de políticas.<sup>48</sup>

Cabe resaltar, sin embargo, que el término región concibe diferentes acepciones, desde la delimitación político-administrativa, sociocultural hasta la económica; por lo que la idea central de definición para los SRCTI la haremos de acuerdo a una perspectiva funcional, de acuerdo con la intensidad de las interacciones económicas existentes entre los agentes.

Desde este punto de vista, la región la concebimos en cuanto a la gobernanza con que cuentan los ciudadanos de un territorio para mantener una vinculación más o menos activa con las instituciones y organizaciones de un territorio específico. De acuerdo con Fernando Jiménez<sup>49</sup>, es posible definir los sistemas de gobernanza de acuerdo con el papel que desempeñan en el Estado propiamente dicho, el mercado, el asociacionismo y la propia sociedad civil; así como en función de los mecanismos o modos de intermediación que asumen esas cuatro formas. Por tanto, es posible representar a la región en función de la manera en que se producen esas vinculaciones y del papel que desempeña cada uno de los niveles de gobernanza, así como sobre la base de su grado de implantación, dando cohesión al entramado político-administrativo, económico y sociocultural de un territorio, el cual conforma una región.

Los investigadores refieren que la planeación regional de las políticas de CTI y su aplicación requieren de una organización armónica del territorio, que permita promover el desarrollo al interior de las regiones con un sentido de equidad económica y social. Las acciones, por tanto,

---

<sup>47</sup> Llisterri, Juan José y Pietrobelli, Editores, Los sistemas regionales de innovación en América Latina, Estados Unidos de América, Banco Interamericano de Desarrollo, 2011, p. 11.

<sup>48</sup> Citado en: ib. p. 10.

<sup>49</sup> Ib. p. 12.

implican el promover políticas coordinadas cuyo propósito se centre en reducir las brechas entre entidades y municipios, y la acción de planificar regiones consiste en un proceso incluyente en el que los protagonistas tomen decisiones en un ámbito espacial determinado.

#### **2.4.2 Diseño de una estrategia regional para el desarrollo.**

El desarrollo de las regiones en el país es esencial para lograr el desarrollo nacional, por lo que es de vital importancia la aplicación de modelos y programas locales para fortalecer los SRCTI en donde los líderes locales de los sectores público, privado y académico identifiquen proyectos estratégicos a ser atendidos por las empresas y conecten a estas con las IES y CPI locales y nacionales, al mismo tiempo que hacen uso de incentivos locales y fomentan la creación de elementos y funciones para la operación de los SRCTI.

En los últimos años, se ha prestado importancia a la concentración geográfica de actividades innovadoras, detectando que en todos los países existen regiones con un peso elevado en el conjunto del sistema de CTI y otras que albergan pocas actividades y al mismo tiempo muy asiladas.

Utilizando esta disparidad entre regiones al interior de una nación, Heijs<sup>50</sup> refiere que la concentración de actividades se debe, en primera instancia a que las innovaciones requieren de un ambiente ya desarrollado, el cual cuente con personal calificado, conocimientos científicos y tecnológicos, servicios especializados e impulsos innovadores; dinámica que ha generado cierta polarización de desarrollo geográfico. Dicho autor refiere que en la I+D, las externalidades y ventajas juegan un papel muy importante, pues las inversiones de la industria prefieren establecerse en regiones donde ya existe cierta concertación de actividades productivas para beneficiarse de las economías externas basadas en la acumulación de los distintos factores y actores del sistema; lo trae como consecuencia que las regiones más innovadoras atraigan cada vez más inversiones, ocurriendo lo contrario en las regiones menos innovadoras. Esta diferencia, hace que los altos costes de iniciar procesos de I+D en áreas poco desarrolladas, sólo puedan ser absorbidos por empresas grandes lo que conllevaría a monopolizar el mercado; alternativa que puede considerarse con el desarrollo de nuevas industrias basadas en nuevas tecnologías y el uso de nuevos inputs, situación que ya ha llevado a su concentración en regiones o polos de crecimiento “nuevos” impulsadas por el desarrollo de estas tecnologías.

---

<sup>50</sup> Con base en: Heijs, op.cit.

En este sentido, el diseño de estrategias de políticas de CTI regionales debe estar basado en las capacidades de cada región, partiendo de análisis concisos sobre sus capacidades y áreas de oportunidad. Para cada región el punto de partida es diferente. Estas diferencias implican que no simplemente pueden copiarse las políticas exitosas de una a otra región; sino identificar ciertos elementos o experiencias de otros sistemas tomando en cuenta las condiciones locales y restricciones existentes, al mismo tiempo que se pretenden mejorar; destacando que no todas las regiones pueden convertirse en una región de excelencia y alta tecnología; de acuerdo con Heijs, existen dos tipos de regiones; el primero representa a las regiones centrales, es decir, donde se llevan a cabo el desarrollo de las tecnologías sobresalientes; y el segundo incluye a las regiones cuyo desarrollo se base en una función complementaria en apoyo a las regiones centrales o en la explotación de recursos endógenos.

Se tiene que mejorar de forma equilibrada el conjunto de elementos de los sistemas, asegurando que las actividades tecnológicas implantadas y desarrolladas estén relacionadas con el sistema productivo local; si la política no está relacionada, su aportación terminaría siendo simbólica y no contribuiría con la mejora de las capacidades del SRCTI.

El enfoque territorial al que nos referimos en el SRCTI, constituye uno de los rasgos más sobresalientes al concebirse como un ámbito de construcción de recursos mediante la estructura de las relaciones que se establecen entre los agentes con su entorno; el marco de construcción de políticas regionales, debe estar referido a un contexto que le dé sentido y las haga pertinentes. El aporte fundamental de este enfoque al SNCTI radica en que sitúa un contexto específico su diseño e implementación.

En la actualidad, no se tiene duda respecto a la importancia de los grupos locales para motivar el desarrollo regional, lo cual implica la construcción y movilización de los recursos territoriales, lo que constituye el núcleo y la orientación endógena. Refiere Morales Barragán que el desafío es encontrar mecanismos que propicien la articulación de las capacidades locales, de manera individual y colectiva, en un proceso con enfoque a la innovación sustentable.

*“La articulación de las capacidades locales tiene un carácter específico. Primero porque las capacidades expresan historia, los hábitos y las aspiraciones de una sociedad local particular; segundo porque la articulación expresa, a su vez, una forma propia de coordinar la utilización de esas capacidades. De manera que el potencial de desarrollo de un territorio*

*no sólo se establece con base en su localización o su disponibilidad de recursos naturales sino, principalmente, en la capacidad de su población para construir y movilizar recursos.”<sup>51</sup>*

La orientación regional refiere, por tanto, a promover el desarrollo a través de la construcción y movilización de recursos territoriales, reduciendo la vulnerabilidad del proceso de desarrollo limitando la dependencia de factores externos en procesos esenciales. La elaboración de políticas que fomenten la conformación y el desarrollo regional juegan un papel muy importante, ya que posibilitan el intercambio de experiencias entre las organizaciones e instituciones de educación y de los diferentes órdenes de gobierno, una coordinación de agentes muy particular y no sustentada en la voluntad de actores específicos.

Resalta el uso de la mediación como un instrumento de política pública para el desarrollo regional, al fortalecer o ajustar los efectos de los factores que inciden en la coordinación de actores y contribuyen a la articulación de sus capacidades, estimulando el desarrollo un conocimiento colectivo sobre las condiciones económicas, tecnológicas y sociales de la región. En este sentido, las instituciones locales operan como instancias de mediación entre las empresas, los factores demográficos, los cambios tecnológicos, políticos y el uso de los recursos; permitiendo crear sinergia en la conservación y desarrollo de capacidades con las que cuentan.

Es posible considerar tras esta revisión, la importancia de realizar esfuerzos para apoyar la inversión en CTI, introduciendo políticas orientadas a garantizar mayor eficiencia del gasto, tomando en cuenta las relaciones existentes entre los diversos agentes que intervienen en el desarrollo, mediante el enfoque del aprovechamiento de recursos locales, la capacidad instalada, y los recursos humanos existentes, todo ello enfocado en la atención de problemáticas, que si bien afectan a todo el país, se identifican en territorios específicos en diferente nivel. Este enfoque permitirá atender de manera más eficiente los principales problemas de cada territorio, dinamitando polos de desarrollo especializados de acuerdo a cada territorio.

---

<sup>51</sup> Morales Barragán, Federico, Desarrollo Regional Sustentable: Una Reflexión desde las políticas públicas, Revista Digital universitaria, el quehacer universitario en línea, Coordinación de Publicaciones Digitales: DGSCA-UNAM.



## **Capítulo 3**

**El Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) ¿Financiamiento Sectorial o Territorial?**

## Capítulo 3

### **El Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) ¿Financiamiento Sectorial o Territorial?**

Si bien, ya se habló de la importancia de que el gobierno participe en el fomento y fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación mediante las políticas correspondientes, así como de la importancia de que estas políticas sean en interacción con los agentes que pudieran apoyar en el desarrollo de las mismas, en este capítulo se pretende estudiar cómo se llevan a cabo acciones específicas en materia de CTI y cómo el resto de los agentes del SNCTI participa y se incorpora en los procesos de ejecución de las mismas.

#### **3.1 El FORDECYT como política científica para el desarrollo.**

##### **3.1.1 La política científica de Estado.**

Refiere Ricardo Uvalle que el Estado es el encargado de mantener y garantizar la vida de la sociedad, teniendo a su cargo la ejecución de las funciones generales, por lo que la sociedad y el Estado se caracterizan por tener autonomía e identidad propias. El Estado se relaciona con esta última mediante la administración pública.

La administración pública, en este sentido, funge como brazo mediador del Estado en dos niveles: el político y el económico. En lo político, la administración pública ejecuta detalladamente la aplicación de las normas generales a los individuos privados de la sociedad. En lo económico, crea las condiciones materiales y sociales para que la sociedad civil se reproduzca con su carácter privado, egoísta y lucrativo<sup>52</sup>.

Es el Estado quien asume las funciones generales de la sociedad, tales como la seguridad, la impartición de la justicia, y la mejora del bienestar social. Es mediante la administración pública que concreta el ejercicio de sus funciones al aplicar de manera específica las normas y políticas creadas en el parlamento.

---

<sup>52</sup> Uvalle Berrones, Ricardo, El gobierno en acción, México, Fondo de Cultura Económica, 1984, p. 106.

Por tanto, entendemos la administración pública como la acción organizada e inmediata que el Estado utiliza para dominar a la sociedad civil, garantizando la vigilancia del interés general. El ejecutivo como supremo depositario de la administración pública, es el encargado de unir el Estado y la sociedad, es el gobierno en acción. Hablar de administración pública es destacar la acción del ejecutivo en la sociedad civil, es destacar que el gobierno y la administración pública no son entes divorciados, sino que configuran una unidad dialéctica que cobra realidad política en el ejecutivo.

Si bien, la administración pública se ha enfocado en la acción gubernamental desde su origen en el siglo XIX, Harold Lasswell, en 1951 acuñó el término de *public policy* para referirse al estudio sobre la toma de decisiones en el ámbito público. En palabras de Luis Aguilar, las políticas públicas son la primera disciplina que se planteó la capacidad directiva de los gobiernos y su objetivo es incrementar su capacidad de decisión<sup>53</sup>.

Con base en Nicolás Pineda<sup>54</sup>, consideramos algunas definiciones de los autores más relevantes; Jones define la política pública como lo que los gobiernos hacen o dejan de hacer, Lasweell en 1951 la definió como quién obtiene qué, cuándo y cómo; y Ranney en 1967 como un fin o meta particular, un curso deseado de eventos, una línea de acción preferida, una intención manifiesta y la implementación o puesta en práctica de dicha acción. Sin embargo, estas definiciones terminan siendo muy generales y no permitirían un acercamiento sobre el programa que nos atañe.

Dado esta diversidad de términos, es conveniente retomar la definición que da Thoening, que la explica como la construcción y la calificación de los problemas colectivos por una sociedad, problemas que ella puede delegar o no delegar a una o varias agencias gubernamentales, en su totalidad o en parte, así como la elaboración de respuestas contenidos, instrumentos y procesos para su tratamiento. Esta definición está centrada en los problemas públicos y, en este sentido, la acción pública consiste en la respuesta que gobierno y sociedad dan a dichos problemas<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> Citado en: Corzo, Julio Franco, Diseño de políticas públicas, México, Grupo editorial y de Investigación Polaris SA de CV, 2013, p. 80.

<sup>54</sup> Pineda Pablos Nicolás. "El concepto de política pública: Alcances y limitaciones, Seminario de políticas públicas", 22 de febrero, 2007.

<sup>55</sup> Citado en: id.

En este sentido, la política pública es la acción del gobierno con objetivos de interés público, el cual es resultado de decisiones basadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención de problemas públicos específicos, donde la ciudadanía participa en la definición no sólo de los problemas, sino también de sus soluciones<sup>56</sup>.

En esta definición, es pertinente ahondar más: en primer lugar, al referirnos a acciones del gobierno con objetivos de interés público, resultado de decisiones basadas en un diagnóstico, resaltan dos características fundamentales: 1) buscar objetivos de interés o beneficio común y 2) ser resultado de un proceso de investigación que implica el uso de un método para asegurar que cualquier decisión, es la mejor alternativa.

En segundo lugar, para la atención de problemas específicos, se propone que las políticas sean acciones precisas dirigidas a resolver las principales causas del problema que se pretende atender, haciendo el mejor uso de los recursos (que por definición son siempre limitados).

Tercero, respecto a la participación de la ciudadanía en la definición de los problemas y su solución, se considera que el incluir a la sociedad civil además de otorgarle legitimidad a este proceso, permite su incorporación en la solución de problemas.

Por tanto, las políticas públicas son acciones que permiten un mejor desempeño gubernamental, tanto al interior como al exterior del aparato público, a partir de cuatro supuestos: el interés público, la racionalidad, la efectividad y la inclusión. Tales supuestos se logran a través del uso racional de los recursos públicos, la focalización de la gestión gubernamental a problemas acotados y la incorporación de la participación ciudadana<sup>57</sup>.

Durante la revisión de bibliografía, se pudo observar que existen diversos enfoques respecto al ciclo de vida de las políticas públicas, sin embargo, es posible identificar en general cuatro momentos analíticos de las mismas: la gestación, el diseño o formulación, la implementación o ejecución y la evaluación de impacto<sup>58</sup>.

---

<sup>56</sup> Con base en: Corzo, op. cit.

<sup>57</sup> Ib. p. 89

<sup>58</sup> Con base en: id.

## **I. La gestación.**

a) El establecimiento de la agenda política: Las demandas originadas en la sociedad se trasladan, a través de mecanismos-puente al 'núcleo' del sistema, donde, tras un proceso de conversión a través de las estructuras institucionales, se originan unas políticas de respuesta encaminadas a satisfacer las demandas iniciales. El primer momento en la vida de una política es su entrada en la corriente denominada agenda política.

b) La definición de los problemas: Una vez que cierta cuestión ha sido seleccionada, normalmente necesita una definición más profunda. En este sentido, el proceso de definición puede derivar en la consolidación de este problema como objeto de una política, en su abandono, o bien en su reformulación.

## **II. El diseño o formulación.**

En esta etapa se analiza a detalle el problema público con la finalidad de brindar una recomendación de política pública inteligente, presupuestal y económicamente viable, legalmente permisible y administrativa y políticamente posible.

## **III. La implementación o ejecución.**

Varios autores refieren esta etapa como una continuación del diseño, pues continúa el complejo proceso de negociación y compromiso para llevar a cabo la acción; la cual implica ejecutar un programa de acción a un problema, que implicaría modificaciones y perturbaciones en relación con el estado original de la gente y las cosas. Aquí se realiza el proceso de presupuestarían, la creación legal del programa, el entrenamiento del equipo que lo llevará a cabo y la comunicación dentro de la agencia implementadora.

## **IV. La evaluación de impacto.**

Es el proceso para medir el grado en el que se están alcanzando las finalidades deseadas y sugerir los cambios que puedan situar las realizaciones de la política más en la línea esperada.

### **3.1.2 El FORDECYT como política.**

La búsqueda de un desarrollo integral, equilibrado y con menos desigualdad, ha motivado la descentralización política mediante la creación de estrategias con una visión regional y que fomenta la colaboración regional e incluyente; estrategia que tuvo un fuerte impulso durante el sexenio del presidente Felipe Calderón.

En este sentido, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 una de las estrategias para una economía competitiva y generadora de empleos, era el desarrollo regional integral, el cual refería que no todas las regiones del país se han beneficiado de la misma forma del modelo económico actual, por lo que era necesario una estrategia regional que permitiera afrontar los retos de desarrollo económico y social; promoviendo la competitividad de cada región con énfasis en su potencial y una estrategia de equidad que permitiera disminuir estas disparidades.

El PND, de igual forma identificaba que el esfuerzo para llevar a cabo el desarrollo regional, la responsabilidad debería ser compartida entre el Gobierno Federal, los gobiernos de los Estados y los municipales, fomentando la coordinación y colaboración de, además de los actores políticos, los económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional; alentando la formación de espacios que favorecieran la comunicación, la difusión, la innovación y las actividades productivas, creadoras de trabajo y de calidad de vida, poniendo especial énfasis al fomento a los mecanismos de coordinación intergubernamental; la asistencia a las entidades y municipios en el fortalecimiento de capacidades institucionales y humanas; fomentando la competitividad y la infraestructura para el desarrollo.

En el mismo sentido, el PECiTI 2008-2012 determinó las estrategias para el desarrollo regional en materia de CTI, que hasta 2008 únicamente incluía el programa FOMIX como una plataforma viable de apoyo a proyectos sustentados en demandas auténticas de las entidades federativas y municipios, a través de los cuales se habían apoyado proyectos de relevancia<sup>59</sup>. En este sentido, con el objetivo de responder a la descentralización como proceso de gestión cooperativa entre cada uno de los agentes del SNCTI, el CONACYT, mediante el trabajo en colaboración y reciprocidad con los Consejos y Organismos estatales de CTI y los demás agentes del SNCTI motivó, en una dinámica de integración creciente, interactiva y corresponsable, el establecimiento del FORDECYT.

Para 2009, el Presupuesto de Egresos de la Federación, incluyó el Fondo Regional con el objetivo de promover acciones científicas, tecnológicas, de innovación de gran trascendencia y de alto valor estratégico, así como apoyar la formación de recursos humanos especializados

---

<sup>59</sup> Con base en: Dutrénit, Gabriela, Zúñiga, Patricia, et al. Editores, Fondo institucional de fomento regional para el desarrollo científico y tecnológico (FORDECYT), Integración regional para el surgimiento de territorios innovadores, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2012, pp. 255.

que contribuyan al desarrollo regional, a la colaboración e integración de las regiones del país y al fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación. Es decir, apoyar acciones que contribuyeran al desarrollo armónico, sustentable y equilibrado de las regiones y sus comunidades.

El Fondo Regional se constituyó como programa presupuestario F001 (de promoción y fomento) con el nombre de “Fomento regional para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación”, el cual opera a través del fideicomiso denominado FORDECYT, a cargo de la Dirección Adjunta de Desarrollo Regional del CONACYT (DADR). El programa está dirigido a las instituciones, universidades públicas y/o particulares, centros, laboratorios y empresas públicas y privadas dedicadas a la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, que de acuerdo a la Ley de Ciencia y Tecnología se encuentren inscritas en el RENIECYT.

Este programa se encamina a robustecer los sistemas estatales de CTI en su componente de integración y colaboración regionales, al verse involucrados al menos dos municipios (y posteriormente dos Estados) socios en problemas compartidos de diversa índole, por ejemplo, agua, alimentación, salud, medio ambiente, desarrollo económico, por mencionar algunos<sup>60</sup>.

La formulación de este programa, y específicamente del FORDECYT es, de acuerdo a su normatividad misma, una manera innovadora en el país, para hacer uso de las capacidades de CTI existentes y al mismo tiempo generar nuevas, con el objetivo de atender problemas locales y especialmente regionales, identificados no sólo desde el gobierno, sino como lo veremos más adelante, desde las instituciones de CTI locales, gobiernos e inclusive agentes de la sociedad civil; todo esto respondiendo a la política descentralizadora emprendida por el Gobierno Federal en 2007 y enfatizando en la importancia de la CTI como una palanca del desarrollo nacional.

### **3.2 Organización, dirección y supervisión**

El FORDECYT es un fondo institucional, cuyo principal marco normativo son sus Reglas de Operación (de 2009 y 2012)<sup>61</sup>, Contrato de Fideicomiso denominado FORDECYT firmado con

---

<sup>60</sup> Ib. p. 17.

<sup>61</sup> En 2016 se llevó a cabo la actualización del Marco Normativo del FORDECYT dando origen a nuevas Reglas, sin embargo, éstas quedan fuera del marco de análisis de este trabajo.

Nacional Financiera (fideicomisaria), el primer Convenio Modificatorio al Contrato de Fideicomiso de 2012, y los documentos respectivos a cada convocatoria publicada.

El FORDECYT opera con recursos fideicomitados por el CONACYT, así como por rendimientos obtenidos y las devoluciones o reintegros que llegan a realizar los Sujetos de Apoyo, e inclusive la aportación de algún tercero. El ejercicio de los recursos que integran el patrimonio del FORDECYT está sujeto a lo dispuesto a la LCyT y a sus Reglas de Operación, por lo que no le aplican la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, ni la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados.

El Fideicomiso, firmado el 3 de febrero de 2009, tiene como finalidad administrar los recursos del FORDECYT con la finalidad de promover acciones científicas, tecnológicas, de innovación de alto impacto y la formación de recursos humanos especializados, que contribuyan al desarrollo regional, a la colaboración e integración de las regiones del país y al fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.

De acuerdo al Primer y Segundo Contrato de Fideicomiso, la Fiduciaria está encargada de realizar las siguientes actividades:

1. Administrar las aportaciones y demás recursos que integran el patrimonio del fideicomiso de acuerdo a las instrucciones que dé el Comité Técnico y de Administración del FORDECYT (CTA).
2. Invertir los fondos líquidos del FORDECYT.
3. Canalizar recursos a los Sujetos de apoyo con base en las instrucciones del CTA y con base en las disposiciones legales y administrativas que resulten de los Convenios de Asignación de Recursos.
4. Entregar al Secretario Administrativo del CTA recursos para el gasto operativo del fideicomiso.
5. Celebrar todo tipo de actos y contratos necesarios para la correcta administración de los fines del fideicomiso.

En el mismo documento, y reafirmandose los mismos en las Reglas de operación, se menciona que los recursos del Fideicomiso se destinan al financiamiento de proyectos regionales de interés de las entidades federativas (y municipales<sup>62</sup>) en materia de:

- I. Investigación, desarrollo e innovación tecnológica que respondan a:

---

<sup>62</sup> En el Contrato de Fideicomiso de 2012, se eliminó el término municipal para dar mayor impacto a los proyectos, obligando a los proponentes a trabajar con y en más de un Estado de la República.

- a. Necesidades u oportunidades de sectores, grupos y comunidades de una región conformada por más de un Estado en el marco de las prioridades regionales establecidas en las Convocatorias correspondientes.
  - b. Problemáticas regionales de alto impacto económico, social o ambiental que frenan el desarrollo de los Estados.
  - c. Oportunidades que propicien la integración y el desarrollo armónico y equilibrado de los Estados de una región.
  - d. La generación de oportunidades de desarrollo de las regiones del país.
- II. Creación y fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas comunes y compartidas que permita disponer de capital humano de alto nivel requerido, del equipamiento necesario y de redes de colaboración pertinente para abordar problemas compartidos y relevantes de una región de manera más eficiente y eficaz, propiciando la colaboración regional e interinstitucional y atenuando las asimetrías de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.
- III. Proyectos estratégicos regionales en general, que entre otros conceptos contemplen el apoyo de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como la difusión, divulgación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico que propicie la apropiación social de la ciencia y la tecnología, coadyuve al fortalecimiento del sistema científico, tecnológico y de innovación local y contribuya al mejoramiento de la competitividad de los sectores productivos.

Los mismos Contratos de Fideicomiso refiere que la asignación de recursos a los proyectos aprobados por el FORDECYT se hará atendiendo a: lo solicitado en las convocatorias correspondientes y que de conformidad con los resultados del proceso de selección, evaluación y análisis, se formalice un Convenio de Asignación de Recursos (CAR) con el fideicomiso.

En la primera modificación al Contrato de Fideicomiso en 2012, se abrió la oportunidad de apoyar solicitudes sin haber participado en una convocatoria, con la condicionante de encontrarse alineadas con el objetivo del FORDECYT y del PECiTI, los cuales deberían ser aprobados por el CTA, y formalizados a través de Convenios de Colaboración o CAR entre el Sujeto de Apoyo y el FORDECYT y de conformidad con los resultados del proceso de selección, evaluación y análisis.

### **3.2.1 De los gastos del FORDECYT.**

El Fondo no es una entidad paraestatal, por lo que no cuenta con una estructura orgánica ni con personal propio para su funcionamiento, por lo que no puede establecer ninguna relación de carácter contractual con el sujeto de apoyo ni con el personal alguno que llegase a ocupar para la realización de sus fines. No asume ninguna responsabilidad laboral o de seguridad social.

Con base en esto, se puede decir que el principal destino de los recursos del FORDECYT es el apoyo de los proyectos con base en lo referido anteriormente. Sin embargo, el fideicomiso tiene autorizado, según sus reglas de operación, gasto administrativo y gasto operativo, el cual se ejerce de acuerdo al programa de trabajo y presupuesto respectivo que presentan el Secretario Técnico y el Secretario Administrativo del CTA con la autorización para ser modificado en cualquier momento conforme a los requerimientos reales, imprevistos, cambios sustanciales en la situación económica o la incorporación de nuevas acciones mientras el presupuesto global lo permita.

De manera general, los conceptos de gasto del FORDECYT son los siguientes:

**a) Gasto Administrativo:**

- I. Honorarios fiduciarios y servicios bancarios de administración del portafolio de inversión y radiación de los recursos económicos a los sujetos de apoyo.
- II. Pago de servicios especializados de auditorías contables, fiscales, administrativas y legales requeridas; así como gastos derivados de la administración del Fondo.

**b) Gasto de operación:**

- III. Publicación de convocatorias.
- IV. Publicación de resultados de evaluación de propuestas y selección de proyectos.
- V. Honorarios por servicios de evaluación, así como visitas técnicas a propuestas y proyectos.
- VI. Estudios de evaluación de los programas apoyados en el marco del FORDECYT.
- VII. Gastos inherentes a las visitas de seguimiento técnico, financiero y administrativo.
- VIII. Contratación de servicios especializados para el seguimiento técnico y financiero de los proyectos.
- IX. Pago de eventos y materiales de divulgación de los programas y proyectos apoyados.
- X. Diagnóstico sobre determinación de prioridades regionales.
- XI. Talleres de inducción de proyectos y cualquier modalidad de evaluación.
- XII. Los gastos necesarios y justificados para el desarrollo del FORDECYT.

**3.2.2 Organización y funcionamiento.**

La administración del FORDECYT está a cargo de un Comité Técnico y de Administración, quien es su máximo autoridad, está integrado por un presidente, el Director del CONACYT, por 8 vocales: el director de cada una de las siete direcciones adjuntas del Consejo y el titular de la Unidad de Proyectos y Comunicación Estratégica; estos últimos con voz y voto; y con voz, pero sin voto, 8 invitados permanentes: por parte del mismo CONACYT: el titular de asuntos jurídicos y el titular del Órgano Interno de Control; el Coordinador General del FCCyT, el Coordinador

ejecutivo de la REDNACECYT; un experto en temas de desarrollo regional, un representante reconocido del sector académico, uno del sector empresarial y un representante de la Fiduciaria.

El Comité cuenta con un Secretario Técnico y un Secretario Administrativo, quien en los primeros años de operación estaban a cargo de directores de área de la DADR: el Director de Desarrollo Estatal y Regional y el Director de Coordinación Regional, respectivamente. Tras la reconfiguración del FORDECYT en 2012, el Secretario Técnico fue el Director Adjunto de Desarrollo Regional y el Secretario Administrativo, el Oficial Mayor del CONACYT.

El CTA sesiona de manera ordinaria al menos una vez al año, con la posibilidad de sesionar de manera extraordinaria las veces necesarias para la realización de su objeto. A las sesiones puede invitar además a representantes de otras instituciones públicas y organizaciones del sector social o privados, que concurrirán con voz pero sin voto.

Las sesiones del CTA se llevan a cabo cuando se cuenta con la mayoría simple de sus miembros con derecho a voto, con la obligatoriedad de la presencia del presidente o su suplente. Los acuerdos que se toman se toman por mayoría de votos, con carácter resolutivo y obligatorio para sus integrantes el atender e informar sobre los asuntos que en ellos se comprometan.

El CTA tiene como principales facultades:

- Aprobar las Convocatorias mediante las cuales se ejercerán los recursos del Fideicomiso; y en casos específicos aprobar las solicitudes que no participen en alguna convocatoria.
- Autorizar la asignación, complemento, disminución o cancelación de los recursos para los programas y proyectos aprobados.
- Aprobar la propuesta de modificación de sus Reglas y presentarlas a la Junta de Gobierno del CONACYT.
- Aprobar las bases y lineamientos sobre los que se presentarán y aprobarán los proyectos.
- Aprobar los programas y proyectos que se apoyarán con el FORDECYT.
- Establecer los lineamientos y criterios para la revisión y evaluación de los resultados del programa.
- Acordar cuando sea conveniente, la realización de auditorías técnicas y financieras.
- Aprobar el gasto de administración y de operación del FORDECYT.
- Aprobar la creación o ratificación de las instancias de Evaluación y comités ad-hoc que requiera el Secretario Técnico.

- Interpretar y resolver los asuntos no previstos en el FORDECYT.

Por su parte el Secretario Administrativo tiene a su cargo:

- Convocar a las sesiones del CTA.
- Elaborar y presentar con apoyo del Secretario Técnico la estimación del presupuesto para proyectos, del gasto administrativo y del gasto operativo.
- Coordinar y elaborar la contabilidad del FORDECYT.
- Seguir los lineamientos que establezca la Fiduciaria, así como emitir los estados de cuenta correspondientes.
- Establecer los mecanismos administrativos para el control de los programas y proyectos.
- Informar sobre la situación financiera del Fideicomiso al CTA.
- Firmar con el Secretario Técnico los Convenios de Asignación de Recursos con los Sujetos de apoyo.
- Enterar al CTA sobre la suscripción de instrumentos jurídicos para dar cumplimiento al objeto del FORDECYT.
- Instruir a la Fiduciaria la entrega de recursos a los Sujetos de Apoyo.
- Realizar el seguimiento financiero de los proyectos apoyados por el FORDECYT.
- Emitir el oficio de conclusión financiera de los proyectos.
- Solicitar, por medio del Secretario Técnico, el reintegro de los recursos cuando el Sujeto de apoyo no cumpla con lo establecido en el CAR correspondiente.
- Fungir como secretario de actas del CTA.
- Realizar auditorías y visitas domiciliarias a los proyectos.
- Dar instrucciones a la Fiduciaria respecto al manejo de los recursos disponibles del FORDECYT.
- Dar seguimiento a los acuerdos del CTA.
- Las demás que instruya el CTA.

En cuanto al Secretario Técnico:

- Presentar al CTA los programas, propuestas y lineamientos para el desarrollo de sus funciones.
- Elaborar y presentar con el Secretario Administrativo la estimación del presupuesto para proyectos, del gasto administrativo y del gasto operativo.
- Coordinar la conformación y las actividades de las instancias de evaluación para aprobación del CTA.
- Elaborar y firmar con el Secretario Administrativo los Convenios de Asignación de Recursos con los Sujetos de apoyo.
- Realizar el seguimiento técnico de los proyectos, con el apoyo de las instancias de evaluación e inclusive la contratación de servicios externos especializados.
- Informar del estatus técnico de los proyectos al CTA al menos una vez al año.
- A solicitud del Sujeto de apoyo y previa revisión de la instancia de evaluación proponer al CTA la modificación, suspensión o cancelación de cualquier apoyo otorgado.
- Otorgar prórrogas a los proyectos apoyados.

- Emitir, previa evaluación, oficio de conclusión técnica de los proyectos.
- Solicitar la devolución de los recursos con base en la solicitud del SA.
- Las demás que instruya el CTA.

### **3.2.3 Convocatorias, apoyos, financiamiento y asignación de recursos.**

Como ya se refirió previamente, existen dos modalidades para apoyar proyectos en el FORDECYT, la primera, por medio de convocatorias en la que se establecen los lineamientos y objetivos que deben cumplir los proyectos; y segunda, la modalidad de Apoyo directo, en la que se apoyan proyectos alineados al PND y al PECiTI, sin pasar por el proceso de Convocatoria.

De acuerdo a las Reglas de Operación, las Convocatorias del FORDECYT, determinan los criterios específicos de calidad, pertinencia, relevancia y demás requisitos que deben satisfacer los aspirantes o proponentes en alguna de las modalidades establecidas. Cada convocatoria debe ser publicada en la página electrónica del CONACYT y en su caso, medios de comunicación impresos.

El contenido de cada convocatoria puede variar de acuerdo a los criterios que establezca el ST, pero en términos generales debe considerar:

- El objetivo que busca lograr el otorgamiento de los apoyos.
- A quién va dirigida.
- La vigencia
- Los requisitos a cumplir por parte de los proponentes.
- Deberán contener: Bases, Términos de Referencia, prioridades consideradas, demandas específicas con la descripción de la necesidad, problema y oportunidad regional por atender, indicadores de impacto y entregables esperados.
- Forma y medio para la presentación de propuestas.
- Descripción de la selección, asignación y plazos estimados para las propuestas.
- Restricciones o incompatibilidades con otro tipo de apoyos otorgados por el CONACYT.

Las instituciones que presentaron propuestas en cada convocatoria, o en su caso como Apoyo directo, y que resultaron aprobadas durante el proceso de evaluación correspondiente, firman un Convenio de Asignación de Recursos con el FORDECYT, en el que se establecen los compromisos de cada una de las partes para la ejecución del proyecto; entre ellos los siguientes:

- Con base en lo establecido en la convocatoria correspondiente, en su caso, la forma y monto total del apoyo económico o financiamiento que recibirá el Sujeto de Apoyo (Institución responsable del proyecto).

- La responsabilidad de cada una de las partes, tanto del Sujeto de Apoyo como del FORDECYT.
- Con base en la propuesta y a las recomendaciones de la instancia de evaluación, las actividades, metas y productos entregables del proyecto.
- Las sanciones aplicables en caso de incumplimiento de alguna de las cláusulas.

#### **3.2.4 Instancias de Evaluación.**

Son el grupo de expertos o especialistas, en su mayoría seleccionados del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA) cuya función es apoyar al Secretario Técnico en la revisión y evaluación de las propuestas y/o proyectos apoyados por el FORDECYT.

De acuerdo a las Reglas de Operación del 2009, el FORDECYT contaba con una Comisión de Evaluación de entre cinco y ocho miembros, expertos científicos, tecnólogos y especialistas designados directamente por el CTA, cuya función principal era la evaluación de la factibilidad técnica, científica y la pertinencia de las propuestas presentadas, así como la evaluación periódica del avance y resultados finales de los proyectos. Estas actividades eran realizadas con el apoyo de expertos en cada una de las temáticas de los proyectos, y en conjunto, integraban una recomendación al CTA sobre las propuestas factibles de apoyar, y ya durante el desarrollo del proyecto, apoyaban al ST en la evaluación de seguimiento.

Con la modificación de las reglas de operación en septiembre de 2012, la figura de Comisión de Evaluación fue suprimida, quedando directamente a la opinión de los evaluadores asignados a cada proyecto, cuyas recomendaciones son recibidas y consideradas directamente por el Secretario Técnico.

Este mecanismo, si bien el FORDECYT no es pionero en su implementación, responde a dos prioridades de políticas públicas y de transparencia del gobierno federal. En primer lugar involucra a la comunidad científica y tecnológica en el uso adecuado de los recursos públicos, al ser ellos quienes evalúan con base en su criterio y experiencia, sobre si deberá de apoyarse cada propuesta.

En segundo lugar, su involucramiento permite que el uso de los recursos del FORDECYT sea más transparente, no sólo al mostrar en qué se utiliza el presupuesto de CTI a la comunidad interesada, sino que fomenta y fortalece la rendición de cuentas efectiva con la opinión de la sociedad civil.

### 3.3 Operación, proyectos e indicadores.

El FORDECYT, a pesar de ser un programa relativamente nuevo, ha contado con un presupuesto importante en relación con el total de programas del CONACYT, debido al tipo de proyectos que pretende apoyar tanto por cantidad como por impacto de los mismos. Sin embargo, el total de recursos utilizado no ha superado el 65% del total de aportaciones recibidas en siete años.

En 2009, el FORDECYT empezó a operar con 500 millones de pesos, aportación que había ido en decremento en cada ejercicio presupuestal hasta 2014, que recibió 600 millones, 815 millones en 2015 y 720 millones en 2016, de acuerdo a lo observado en la tabla 3.1 Aportaciones al FORDECYT.

Tabla 3.1 Aportaciones Federales al FORDECYT

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Monto (millones de pesos)	500	300	200	150	400	600	810

Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad de recursos en relación con el monto de apoyos otorgados ha motivado que el FORDECYT, en los pocos años que lleva en operación, haya experimentado diversos cambios en su operación, identificándose dos fases en especial. En una primera fase, que va entre 2009 y 2010, se ocupó en atender problemas temáticos compartidos por más de un municipio o más de una entidad federativa, los cuales eran definidos por miembros de la comunidad científica y tecnológica. En una segunda fase, de 2011 a la fecha, luego de un proceso de mejora y rediseño, el FORDECYT se sustentó en un enfoque a demandas regionales, con proyectos o intervenciones de ciencia, tecnología e innovación de alta pertinencia y sentido económico y social, las cuales se definen mediante un proceso de consulta, consenso y concertación con personas y sectores de opinión claves<sup>63</sup>.

Hasta diciembre de 2015, se habían publicado 11 convocatorias. Las primeras tres (2009, 2010-01 y 2010-02) resultaron, de acuerdo con la DADR, exitosas. El requisito principal de los

---

<sup>63</sup> Con base en: Dutrénit, Fondo institucional de fomento regional ..., op. cit.

proyectos, además del relacionado con las obligaciones de CTI tal como lo dice el objeto del Fideicomiso, era que los proyectos tuvieran impacto en al menos dos municipios; sin embargo, ante el bajo número de proyectos aprobados de la tercera, se consideró pertinente identificar causas y aprovechar experiencias para mejorar los mecanismos de apoyo del FORDECYT.

En este sentido, se detectó que las oportunidades de mejora estaban en los procesos y en la precisión del enfoque (cómo y a qué se convoca), así como en promover aún más la participación de los actores del desarrollo en los estados y regiones. Asimismo, había que aprovechar también las experiencias y atraer mejores prácticas de otros instrumentos administrados por el CONACYT<sup>64</sup>.

### **3.3.1 Enfoque operativo y mejoras**

Con base en la revisión de las convocatorias, fue posible identificar las principales modificaciones durante la operación del FORDECYT. En los primeros años, las convocatorias estaban enfocadas en apoyar proyectos que se enfocaran en el trabajo con al menos dos municipios de Estados diferentes; en cuanto a las temáticas de los proyectos que se apoyarían, estas deberían estar alineadas al PND vigente; y aunque se solicitaba la existencia y vinculación con la sociedad mediante la obligatoriedad de contar con usuarios de los resultados del proyecto, los mismos eran definidos por las instituciones proponentes y la conexión e interacción con los mismos no era tan sólida.

Respecto a la evaluación de las propuestas, estas se dividían en tres apartados, el primero correspondía al cumplimiento de los requisitos establecidos en cada convocatoria; el segundo correspondía al análisis de pertinencia, evaluando la congruencia de la propuesta respecto a los objetivos, la naturaleza y alcance de los proyectos requeridos por la convocatoria; y tercero, la Calidad y factibilidad técnica, científica y/o tecnológica, en la que se evaluaba la probabilidad de que el proyecto alcance los objetivos y metas planteados, así como la congruencia entre la factibilidad técnica, la propuesta económica, los objetivos deseados y la viabilidad en la solución de la problemática planteada.

---

<sup>64</sup> Dutrénit, Fondo institucional de fomento regional ..., op. cit. p. 14.

Los proyectos eran revisados por miembros de la comunidad científica en coordinación con la Comisión de Evaluación, que emitieron su apoyo a 54 proyectos por un monto total de \$ 561,063,261.60 pesos en los dos primeros años.

Tras un cambio de personal en la DADR, y con la finalidad de dar mayor impacto al programa, se realizó un proceso de mejora que resultó en la convocatoria 2011, que a grandes rasgos incluía: la modificación del requisito de los proyectos pasando de dos municipios al de regionalización de acuerdo a las establecidas por CONACYT<sup>65</sup>, se realizó un Documento de Demandas Regionales, el cual, mediante el establecimiento de grupos de trabajo, se identificaron prioridades temáticas y de interés específico para cada región con la finalidad de ser más específicos en el tipo de proyecto que apoyaría el Fondo en esta convocatoria.

Se buscó un mayor impacto de los proyectos, pues en el mismo Documento de Demandas Regionales, se identificaron posibles usuarios mediante el proceso de consulta previo a la publicación de la convocatoria. Los usuarios estaban obligados a participar en los proyectos mediante la aportación complementaria de recursos económicos al proyecto, obligando así a un trabajo en conjunto entre las instituciones de CTI a cargo del proyecto y las empresas, secretarías de gobierno o comunidades que se beneficiarían de los resultados que generaría los proyectos. El presupuesto del FORDECYT, destinado a la convocatoria estuvo dividido de manera equitativa entre cada una de las regiones.

En cuanto a la evaluación de propuestas, si bien, seguían siendo de tres etapas, la mecánica y el orden se modificó, sustituyendo el análisis de pertinencia, por el aval y compromiso de los sectores identificados como usuarios en cada demanda (era requisito entregar una carta compromiso del usuario de la demanda, al momento de postular el proyecto), siendo tarea del CONACYT, la verificación del cumplimiento de los requisitos y la calidad y factibilidad técnica financiera; ésta última mediante la evaluación de grupos multidisciplinarios regionales (instancia de evaluación) con un dictamen colegiado y por consenso, muy similar a las convocatorias previas.

---

<sup>65</sup> En 2011, el CONACYT realizaba la regionalización del país en 6: **Noreste:** Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas; **Noroeste:** Baja California, Baja California Sur, Durango, Sonora y Sinaloa; **Occidente:** Aguascalientes, Colima, Jalisco, Nayarit y Michoacán; **Centro:** Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Morelos, Querétaro y San Luis Potosí; **Sureste:** Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán; y **Sur Oriente:** Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

Este proceso de mejora, aunque únicamente apoyó 11 proyectos, los recursos económicos otorgados por proyecto fue superior a los 54 previos, al llegar a un total de \$ 348,868,158.00 de pesos, considerado aún insuficiente para el impacto requerido, lo que motivó a una segunda propuesta de mejora.

El segundo ciclo de mejora dio como resultado la publicación de dos convocatorias (2012-01 y 2012-02) cuyos principales cambios consistió en el objetivo de apoyo de proyectos: se redujo el elemento regional solicitando únicamente el trabajo en por lo menos dos Estados. Se fortaleció la figura del usuario en dos sentidos: el primero incluyéndolo en la identificación de demandas; el segundo solicitando la aportación concurrente de recursos económicos de acuerdo a sus capacidades.

Sobre el proceso de evaluación de propuestas, el mismo se hizo por grupos de expertos en las demandas y áreas de conocimiento, de una manera presencial y mediante un dictamen colegiado y por consenso.

En ese año se obtuvieron nueve proyectos apoyados por \$ 319,782,341.00 pesos.

Para 2013, como resultado del cambio de administración, y con base en la modificación a las reglas de operación en septiembre de 2012, se llevó a cabo una tercera mejora al FORDECYT, abriendo la oportunidad de apoyar proyecto de manera directa (Apoyos directos); el primero y hasta el 2015 el único proyecto en esta modalidad fue para la formulación de Agendas Estatales de Innovación, el cual pretendía, apoyar al CONACYT en la identificación de problemas, necesidades y oportunidades estatales con la finalidad que el Consejo formulara programas y proyectos de CTI para apoyar en el desarrollo local, y al mismo tiempo, dar herramientas a los Estados, municipios y regiones en general, para identificar áreas de oportunidad prioritarias de desarrollo para generar políticas coordinadas que facilitaran su atención ya sea de manera individual o en conjunto con otros miembros del SNCTI. Este proyecto fue el de mayor recursos económicos otorgado a la fecha, por un total de \$ 87,094,426 de pesos.

Respecto a las modificaciones implementadas en las convocatorias precedentes al 2013, los cambios sustanciales implicaron: las demandas fueron establecidas de acuerdo a la identificación de problemáticas en colaboración con usuarios potenciales e instituciones locales

y regionales; incorporando ésta figura durante el desarrollo del proyecto. La regionalización y las aportaciones concurrentes se basaron en las problemáticas, necesidades u oportunidades que tuvieran en común más de dos entidades federativas (sin tomar en cuenta cercanía geográfica o la regionalización del CONACYT); se tomaron como base, las Agendas Estatales de Innovación que se tenían a la fecha, la opinión de la REDNACECYT, a los usuarios potenciales y a las Instituciones locales que participan en la generación de conocimiento científico, tecnológico y de innovación.

Respecto a la evaluación, se establecieron grupos de expertos de acuerdo a cada demanda publicada, multidisciplinarios y cuya recomendación seguía siendo colegiada y en consenso.

En este proceso se publicaron ocho convocatorias, que apoyaron 34 proyectos por \$ 428,532,845.00

Es importante resaltar que en 2015, el FORDECYT atrajo a su presupuesto la Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas, lo que en gran medida aumentó el número de apoyos otorgados, pues la intención de esta era aprobar un proyecto por Entidad Federativa, que tuviera como objetivo hacer difusión y divulgación científica, así como apoyar en la apropiación del conocimiento en niños y jóvenes del país; incluido el de Semana Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; esta estrategia generó dos convocatorias (2015-01 y 2015-03) apoyando un total de 30 proyectos por \$ 137,935,793.00.

En la tabla 3.2 podemos identificar de manera sintetizada, los diferentes enfoques utilizados cada año en que se publicaron convocatorias.

Tabla 3.2 Enfoques de cada Convocatoria del FORDECYT

2009-2010	2011	2012	2014-2015
<b>Enfoque Temático Regional</b>	<b>Enfoque a demandas regionales de impacto económico y social. Financiamiento 80/20</b>	<b>Segundo ciclo de mejora. Enfoque a demandas regionales.</b>	<b>Enfoque a demandas regionales. Mayor involucramiento del usuario. Apoyo de acuerdo a necesidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Región determinada por más de 2 municipios de 2 Entidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Región en concordancia con CONACYT (de 5 a 7 Estados). No limitativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Estados por lo menos, tomando como base la regionalización establecida por CONACYT. No limitativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos 2 Estados que comparten problemática, necesidad u oportunidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar proyectos congruentes con las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y el PECITI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de Demandas Regionales atendiendo a las problemáticas de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se profundiza en la definición de las Demandas, tanto a nivel regional como intrarregional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demandas establecidas de acuerdo a la identificación de problemáticas en colaboración con usuarios potenciales e instituciones locales y regionales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No se prestó atención a la definición de prioridades regionales, estatales o locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demandas elaboradas por Grupos de Trabajo Regionales (GTR).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demandas establecidas por un comité Institucional de Demandas, basado en las propuestas de los GTR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunas Demandas son resultado de las "Agendas Estatales y Regionales de Innovación".</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuarios definidos por los proponentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de usuario como actor clave en la opinión y generación de demandas mediante un proceso de consulta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se fortaleció la figura del usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La figura del usuario y su incorporación fue durante el desarrollo de la propuesta/proyecto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente relación entre el usuario y el proponente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportación complementaria hecha por el usuario, fomentando así su participación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la aportación complementaria del usuario fomentando su participación en el proceso de generación de demandas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las aportaciones concurrentes son consideradas en base a la problemática, necesidad u oportunidad identificada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociación de instituciones de diversos estados con problemas comunes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demandas generadas a partir de la priorización de los estados de una región. La división regional no limita la participación de otros estados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de demandas con la posibilidad de incorporar estados de otra región. Puede participar cualquier institución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de demandas priorizando la problemática, necesidad u oportunidad a atender de al menos dos entidades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No existía equidad regional en la distribución de recursos económicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquema de distribución de recursos por región de acuerdo a la bolsa disponible de la convocatoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Complejidad en sostener esquema de equidad regional por el monto de la convocatoria. Criterio superior de la calidad de las propuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regionalización basada en problemáticas comunes que pueden atenderse con CTI, más allá de la colindancia geográfica o política.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comité de evaluación de pertinencia. Revisión de la congruencia problemática-región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de la fase de pertinencia por el aval y compromiso de los sectores usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer aval de los usuarios, aumentar su participación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer aval de los usuarios, aumentar su participación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de calidad heterogénea. Grupos de evaluación con base en el área temática. Criterios de evaluación cerrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de grupos multidisciplinarios regionales de evaluación. Dictamen colegiado y por consenso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos de expertos en las demandas y áreas de conocimiento. Esquema de evaluación presencial. Dictamen colegiado y por consenso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos de expertos de acuerdo a las demandas y áreas de conocimiento. Evaluación y recomendación de propuestas colegiadas y por consenso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comisión de Evaluación integrada por Investigadores del SNI de Instituciones de Educación superior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se renovó de la Comisión de evaluación con miembros del Sector Privado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instancia de Evaluación acorde a las áreas de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instancias de Evaluación Ad-Hoc, multidisciplinarias acordes a las áreas de desarrollo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en documento: "Evaluación de Consistencia y Orientación a Resultados del Programa Presupuestal F001 FORDECYT 2015, INFORME FINAL

### **3.3.1 Participación de los agentes del SNCTI en el FORDECYT.**

Durante los años previos al FORDECYT, ya se habían iniciado con la descentralización de actividades de CTI hacia lo estatal y local, sin embargo no se contaba con ninguna herramienta que ayudara a superar los desequilibrios regionales existentes, identificando que las desigualdades entre estados y regiones obedecían a los niveles de madurez de los sistemas, las capacidades de inversión y las capacidades de gestión de los actores de las entidades federativas, especialmente por la coinversión entre gobierno feral, estatal y empresas locales.

En este sentido, el FORDECYT resultó un instrumento novedoso que fue bien recibido pues sus fines, propósitos y características distintivas fueron claras respecto de otros instrumentos y programas del que manejaba previamente CONACYT<sup>66</sup>.

El FORDECYT en su planeación pretende la generación de entornos participativos, acordes con el reto de integración regional, y definición de problemas del desarrollo que puedan atenderse con ciencia, tecnología e innovación; su operación mediante un proceso de consulta, consenso y concertación con personas y sectores de opinión claves en el desarrollo regional, permite determinar las prioridades y las problemáticas regionales que deberán atenderse.

Durante la revisión de la normatividad, sin embargo, no fue posible identificar de manera palpable los mecanismos que utilizan para concertar la opinión de los agentes, sin embargo, con base en el documento “Evaluación de Consistencia y Orientación a Resultados del Programa Presupuestal F001 Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) 2015, INFORME FINAL”, se constató que la sociedad civil es parte esencial en el programa, pues para la definición de problemas o prioridades que se apoyaran en cada convocatoria, la definición ex ante de Demandas resulta fundamental en su objeto.

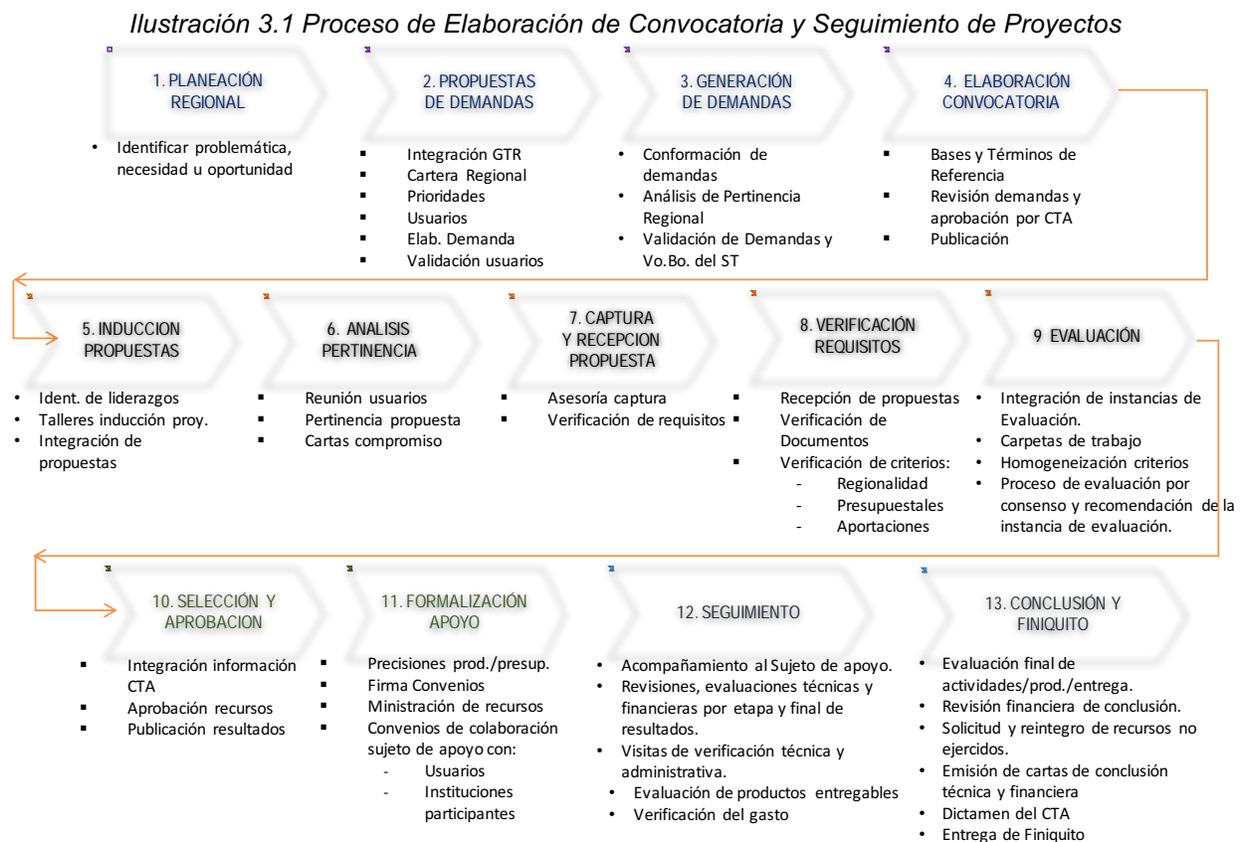
Cada documento de Demandas, tiene como origen iniciativas o propuestas por parte de instituciones de educación superior, centros e institutos de investigación, cámaras empresariales, fundaciones, dependencias de las administraciones públicas estatales, Consejos, Secretarías o Institutos Estatales de CTI, dependencias del gobierno federal, instituciones de la sociedad civil, así como académicos y expertos de áreas específicas del conocimiento. Sumado a esto, se toman en cuenta documentos de trabajo estatales, de

---

<sup>66</sup> Con base en: Dutrénit, Fondo institucional de fomento regional ..., op. cit.

instituciones de investigación y distintas dependencias de gobierno que permiten perfilar las áreas y regiones prioritarias en las que se requiere impulsar proyectos de ciencia y tecnología. De esta forma, los operadores del Fondo conocen de los temas a los que deberán alinearse los proyectos que solicitarán apoyo económico. En la imagen 3.1 se puede identificar el proceso de planeación para la publicación de cada convocatoria.

Como resultado de esta planeación, en los siete años del FORDECYT, se han publicado 62 demandas en las 16 convocatorias; y aunque varias de estas demandas han sido publicadas en más de una ocasión, sólo se ha apoyado un proyecto por cada una; por lo que se identifica que las primeras publicaciones no hubo proyectos que atendieran la demanda, motivando con esto su revisión y publicación en más de una ocasión. En el Anexo 1 se mencionan el total de convocatorias publicadas y el número de demandas de cada una de ellas, resaltando que en las primeras tres no hubo ninguna, sino que los temas a atender respondían al PNC y al PECiTI.



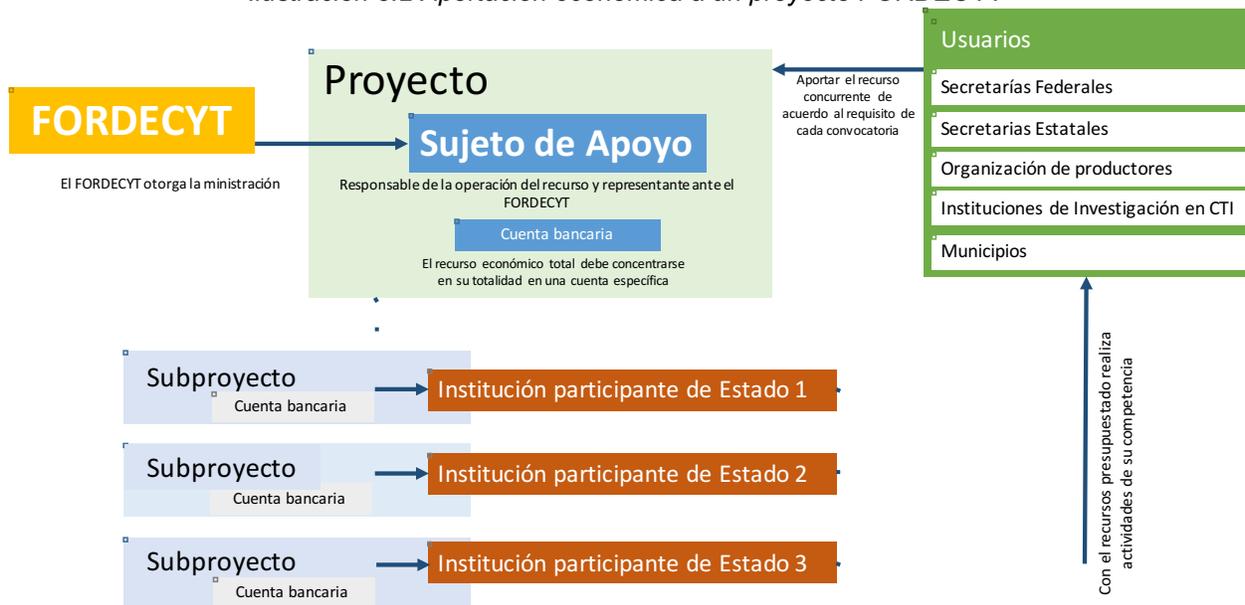
Fuente: "Evaluación de Consistencia y Orientación a Resultados del Programa Presupuestal F001 Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) 2015, INFORME FINAL"

### 3.3.2 Organización general de los proyectos

Se vuelve a recalcar que, aunque las entidades federativas no reciben directamente los recursos económicos, sino las instituciones que lideran el proyecto o el llamado Sujeto de Apoyo; estas mismas instituciones, y con las obligaciones establecidas en las demandas respectivas en las que propusieron proyectos, se ven obligadas a trabajar en más de un Estado, obligación que ha motivado el que un proyecto y el recurso otorgado tenga impacto en al menos dos Estados.

Se identificó que la manera en que las instituciones que reciben el recurso atienden el requisito de trabajar en varios Estados, es mediante la asociación y colaboración con otros agentes del SNCTI (Instituciones participantes) de los estados respectivos; situación que hace que el recurso del FORDECYT caiga de manera escalonada a las otras instituciones y por ende a los otros Estados; la ilustración 3.2 se describe la forma en que operan las redes en cada proyecto.

Ilustración 3.2 Aportación económica a un proyecto FORDECYT



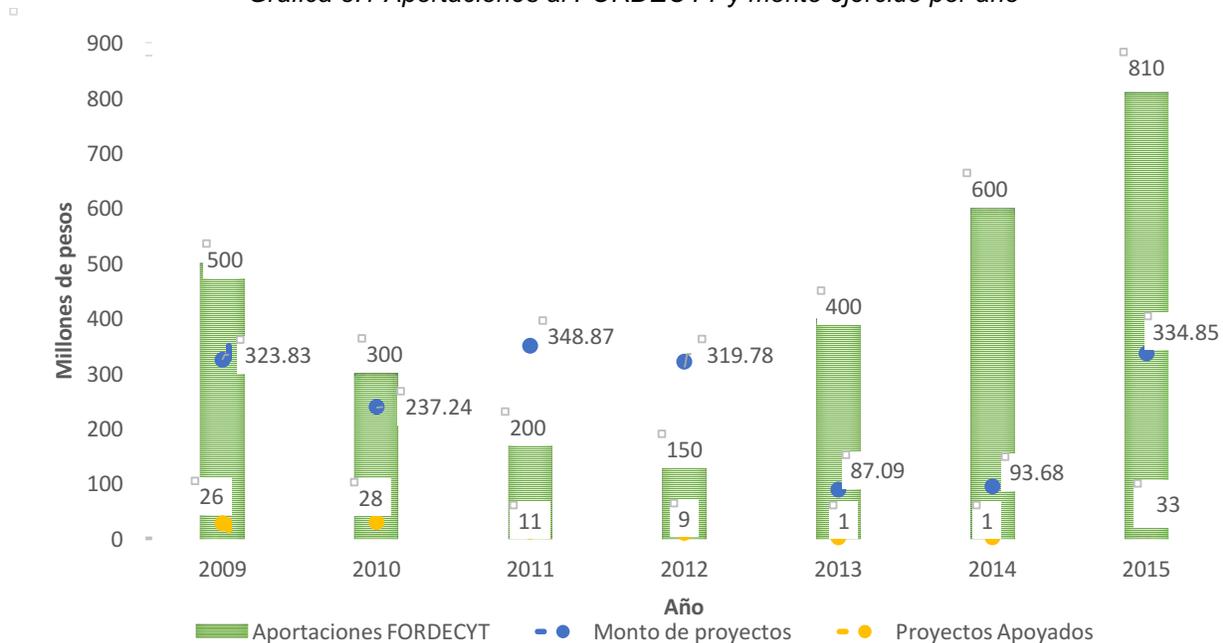
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, este esquema y con los informes y datos que presenta el FORDECYT no permiten una adecuada medición sobre el impacto en todos los estados; pues no se tiene repositorio o base de datos que permita medir en qué medida y cuánto recurso de cada proyecto se aportó a cada Estado.

### 3.3.3 Proyectos apoyados.

Como ya se ha referido, el FORDECYT había apoyado, a diciembre de 2015 un total de 108 proyectos por un total de \$1,740,341,031.60, en la gráfica 3.1 se observa la distribución anual de los recursos del FORDECYT, la cual se complementa con el Anexo 2 que incluye el desglose de todos los proyectos apoyados.

Gráfica 3.1 Aportaciones al FORDECYT y monto ejercido por año



Fuente: Elaboración propia con base en Informes y estadísticas del FORDECYT: <http://www.conacyt.mx/index.php/fondo-institucional-de-fomento-regional-para-el-desarrollo-cientifico-tecnologico-y-de-innovacion-fordecyt>

Cómo ya se revisó, cada proyecto a financiar depende de que se apege a las demandas emitidas en cada convocatoria y a sus Términos de Referencia, posteriormente cada propuesta es evaluada para su aprobación o no, ante las instancias de evaluación constituidas de acuerdo a la etapa del FORDECYT y finalmente, se notifica su aprobación en la página del CONACYT. En esta etapa es esencial la participación de la comunidad científica, pues da certeza que los recursos se otorgan de manera transparente e imparcial.

Posteriormente, y tras la firma del CAR y la ministración de los recursos, los proyectos comienzan a realizar las actividades programadas, obligados a presentar un Informe Técnico y uno Financiero al término de cada etapa programada, el cual es revisado y evaluado por parte

de expertos en la materia (algunos evaluadores son los mismos que participaron en la aprobación del proyecto).

Esta etapa es referida en los documentos del FORDECYT como etapa de seguimiento; en la que además de la revisión de informes de etapa, se llevan a cabo evaluaciones presenciales donde se verifica el grado de avance del proyecto y en la medida de lo posible, el grado de impacto con los usuarios. Al final de cada proyecto se realiza una evaluación integral en la que además de contar con la participación de evaluadores expertos, se toma en consideración la opinión final de los usuarios finales considerados en cada proyecto.

Este procedimiento, si bien no está totalmente documentado, son acciones descritas en cada convocatoria. Lo que cabe aclarar, es que las revisiones y las medidas para evaluarlos se hacen con base en los objetivos y metas que cada proyecto presentó en su propuesta.

Al revisar los proyectos que se han apoyado a la fecha, si bien no existe un requisito mínimo de entregables, y aunque son de diversa índole en temática, de manera general los entregables se centran en:

- La generación y/o fortalecimiento de redes entre instituciones para trabajar sobre temáticas específicas.
- La generación y/o fortalecimiento de redes entre instituciones de investigación con productores en una cadena de inducción, capacitación y aprovechamiento de recursos.
- Páginas de internet con resultados y avance de estudios en la materia, plataformas de interacción para los miembros de las redes.
- La entrega de manuales sobre mejores prácticas para los usuarios (especialmente en agricultura, medio ambiente y uso de recursos naturales).
- Publicación de artículos científicos en revistas de reconocimiento internacional e indexadas.
- Libros especializados.
- Informes sobre las actividades y datos recopilados durante el desarrollo de los proyectos.
- Informes cartográficos con especialización en la temática tratada.
- Planes de acción para la innovación y competitividad.
- Diagnósticos económicos, estudios de mercado y modelos económicos.
- Propuestas de políticas para el manejo más adecuado de recursos, materiales o desarrollo de tecnología.
- Prototipo de adquisición y comunicación.
- Manuales y protocolos a seguir para el uso de la infraestructura adquirida.
- Instalación e implementación del software de diseño y análisis.
- Equipamiento de laboratorios especializados

- Infraestructura instalada para laboratorios, estudios y centros de capacitación.
- Acreditación y certificación de laboratorios especializados.
- Plantas piloto.
- Módulos demostrativos, invernaderos y parcelas prueba.
- Formación de recursos humanos especializados a nivel licenciatura, maestría, especialidad y doctorado.
- Tesis de diferentes niveles académicos.
- Generación de programas de posgrado (planes de estudio de maestría).
- Número específico de patentes.
- Ponencias y congresos en los que se expondrían los resultados del proyecto.
- Conferencias, talleres y capacitación a productores.

Aunque algunas publicaciones refieren los entregables comprometidos de algunos proyectos<sup>67</sup>, el FORDECYT no cuenta con un repositorio general de productos generados, ni un registro exacto del total de productos y metas entregados. Se identificó que los indicadores que utiliza el programa no muestran el avance real de las herramientas generadas por los proyectos en la atención de problemáticas, necesidades u oportunidades de la región en que se trabajó.

Por el contrario, los indicadores que maneja el programa, si bien se clasifican por indicadores de Fin, Propósito, Componente y Actividad, valoran el trabajo realizado al interior de la DADR y el gasto del FORDECYT en el apoyo de proyectos. Sin embargo, aún con indicadores de este tipo, no es posible llevar a cabo una evaluación de impacto respecto del avance a lo largo de siete años de operación, pues en 2014 se decidió cambiarlos; en la tabla 3.3 se describen los indicadores.

Si bien, estos indicadores dan como resultado niveles positivos, no se está evaluando el impacto en los el SRCTI y aún menos en el SNCTI; la manera en que fue posible identificar el grado de penetración del FORDECYT en los Estados, fue analizando los informes estadísticos de la DADR, los cuales muestran el número de proyectos y las entidades federativas a las que pertenecen las instituciones que presentaron los proyectos; al 31 de diciembre de 2015, se habían otorgado recursos a instituciones de 29 Estados, siendo Chihuahua, Guerrero y Tlaxcala los únicos cuyas instituciones no lideraban proyecto alguno.

---

<sup>67</sup> El principal informe de proyectos es el libro “Fondo institucional de fomento regional para el desarrollo científico y tecnológico (FORDECYT), Integración regional para el surgimiento de territorios innovadores” del Foro Consultivo.

Tabla 3.3 Comparación entre Indicadores FORDECYT

Indicadores 2013			
	Nombre del Indicador	Definición del Indicador	Método de Cálculo
Fin	Contribuir al incremento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en los municipios y estados mediante el fortalecimiento de los Sistemas Locales de Ciencia Tecnología e Innovación	Porcentaje de apoyos económicos de I+D+I captados a nivel Subnacional	(Apoyos económicos captados por los Sistemas Locales de Ciencia Tecnología e Innovación en el año t / total de apoyos otorgados por el CONACYT a nivel nacional en el año t )x 100
Propósito	Sistemas Locales y Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación se fortalecen con apoyos y financiamiento para actividades vinculadas al desarrollo de las acciones científicas, tecnológicas y de innovación de alto impacto.	Tasa de variación de los recursos económicos captados por los Sistemas Locales de Ciencia, Tecnología e Innovación	((Total de recursos económicos captados por los Sistemas Locales de Ciencia, Tecnología e Innovación en el año t / Total de recursos económicos captados por los sistemas Locales de Ciencia, Tecnología e Innovación en el año 2007)-1)*100
Componentes	A Proyectos de Desarrollo Regional financiados	Monto promedio de los proyectos financiados	(Monto Total autorizado a proyectos en el año t/ Número de proyectos financiados en el año t)
Actividad 1	Recepción de solicitudes	Porcentaje de proyectos aprobados	(número de proyectos aprobados en el año t / número de proyectos recibidos en el año t) * 100
Actividad 2	Evaluación de las propuestas recibidas en las convocatorias.	Índice de evaluación promedio.	(No de días transcurridos en promedio en el proceso de evaluación por convocatoria en el año t/ 45 días)
Actividad 3	Entrega de resultados a usuarios de proyectos	Porcentaje de proyectos terminados que cumplen con los entregables	(No de proyectos que a juicio de los evaluadores cumplen con los entregables en el año t/ No de proyectos terminados en el año t)*100

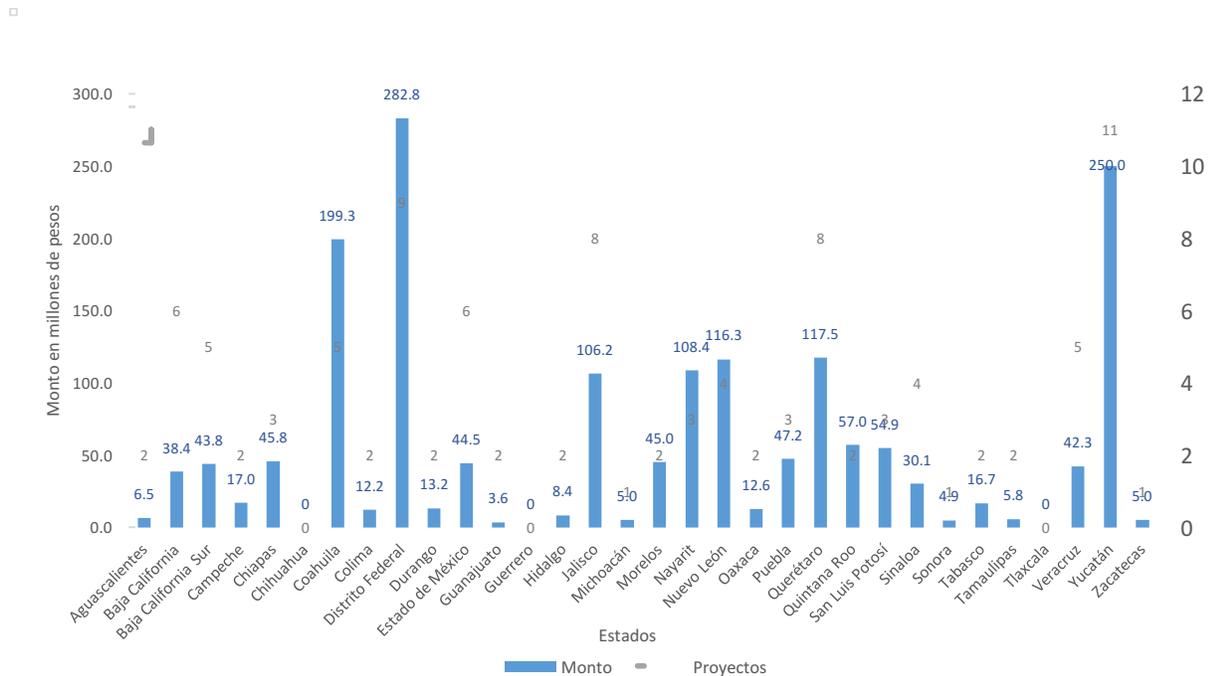
Tabla 3.3 Comparación entre Indicadores FORDECYT (continuación)

Nuevos Indicadores 2014			
	Nombre del Indicador	Definición del Indicador	Método de Cálculo
Fin	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental respecto al PIB	Mide el porcentaje del Producto Interno Bruto que se destina a investigación y a desarrollo experimental	(Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el año t) / (Producto Interno Bruto en el año t)*100
Propósito	Porcentaje de atención a oportunidades, problemáticas y/o necesidades regionales en CTI	Se refiere al porcentaje de las oportunidades, problemáticas y/o necesidades regionales en CTI atendidas que favorezcan el fortalecimiento de los Sistemas Locales de CTI	(Número de oportunidades, problemáticas y/o necesidades atendidas con al menos un proyecto en el año t / total de oportunidades, problemáticas y/o necesidades expuestas al Fondo en forma directa o por demanda específica en el año t) * 100
Componentes	Porcentaje de apoyos otorgados	Porcentaje de propuestas apoyadas en relación al total de las propuestas recibidas.	(Número. de apoyos otorgados en el año t / Número de solicitudes de apoyo recibidas en el año t) * 100 .
Actividad 1	Porcentaje de propuestas evaluadas en el tiempo establecido	Porcentaje de propuestas evaluadas en el tiempo establecido en relación al total de propuestas evaluadas en el periodo.	(Número de propuestas evaluadas en un máximo de 45 días en el año t, a partir del cierre de la convocatoria o en su caso, a partir de que la propuesta ha finalizado en el sistema de fondos del CONACYT si se trata de modalidad directa /total de propuestas evaluadas en el año t) * 100
Actividad 2	Porcentaje de proyectos concluidos satisfactoriamente.	Porcentaje de proyectos terminados con evaluación satisfactoria final, respecto del total de proyectos terminados.	(No de proyectos con evaluación satisfactoria final en el año t/ No de proyectos terminados en el año t)*100

Fuente: MIR 2013 y MIR 2014 del FORDECYT.

En la gráfica 3.2 se muestra la cobertura que ha tenido el programa en los Estados; sin embargo, cabe resaltar que aunque se contabilice únicamente un estado por proyecto, de acuerdo a las demandas descritas y los mismos objetivos del FORDECYT, los proyectos trabajaron en más de una entidad.

Gráfica 3.2 Participación estatal por número de proyectos

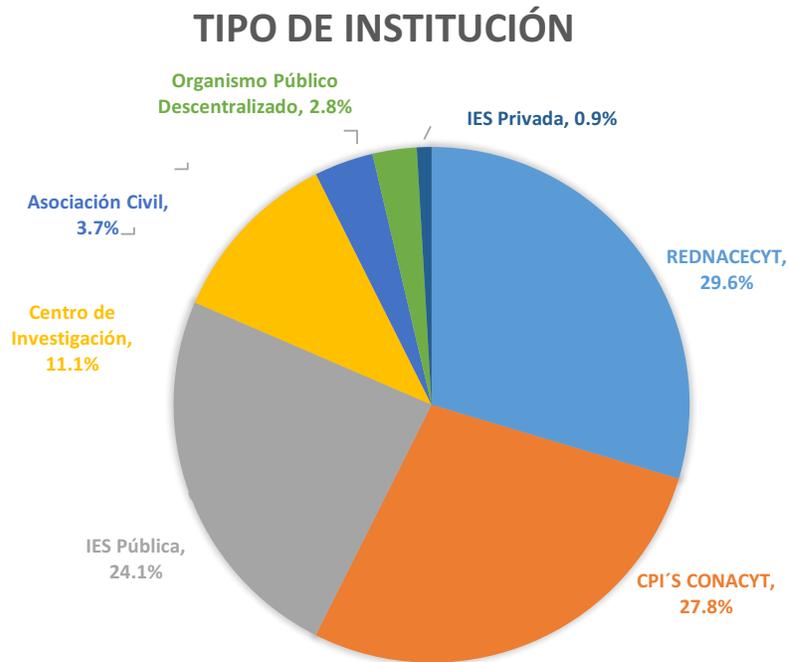


Fuente: Estadísticas 2015 FORDECYT.

Respecto al impacto del programa en los agentes del SNCTI, específicamente a las instituciones encargadas de la investigación científica, tecnológica y de innovación, se ha dado recursos económicos a 74 instituciones de las 29 entidades, en términos generales se han apoyado cada tipo de institución de las referidas en el capítulo dos. Si bien en el Anexo 2 de proyectos, es posible visualizar qué instituciones fueron y de qué tipo, en la gráfica 3.3 se muestra la distribución del tipo de instituciones respecto al total de proyectos.

En este análisis, cabe destacar algunas características: los miembros de la REDNACECYT han sido líderes de 32 proyectos, siendo el sector más beneficiado de los apoyos, de ahí continúan los Centros Públicos de Investigación CONACYT con 30 proyectos y en tercer lugar las Instituciones de Educación Superior Públicas.

Gráfica 3.3 Proyectos por tipo de Institución



Fuente: Estadísticas 2015 FORDECYT.

La institución que cuenta con más proyectos apoyados es el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), que contaba con 9, le sigue el Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY) con 6, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 5 y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR) con 4 cada uno. Entre estas cinco instituciones, representan poco más del 25% del total de proyectos a instituciones; no así la distribución económica, que varía de manera más alta.

Respecto al total del monto que ha otorgado el FORDECYT, ocho instituciones tienen el 50% del total de recursos utilizados, lo que representa \$ 884,417,082. De estas, la UNAM tiene el 12.15% con \$211,382,140 el CICY con \$ 163,563,460 representa el 9.40% y la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV (COMIMSA) que ha recibido \$ 100,866,488 el 5.80%. En la tabla 3.4 se muestra la relación monto-institución con mayor detalle.

Tabla 3.4 Apoyos por Institución

Institución Sujeto de Apoyo	Tipo de Institución	No. de proyectos	% Del total de proyectos	Monto Total de apoyos	% Monto total del FORDECYT
Universidad Nacional Autónoma de México / Coordinación de Investigación Científica	IES Pública	5	4.63%	\$211,382,140.00	12.15%
Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	CPI'S CONACYT	6	5.56%	\$163,563,460.80	9.40%
Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV (COMIMSA)	CPI'S CONACYT	3	2.78%	\$100,866,488.00	5.80%
Universidad Autónoma de Coahuila	IES Pública	1	0.93%	\$93,678,480.00	5.38%
Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (I2T2)	REDNACECYT	2	1.85%	\$87,953,778.00	5.05%
Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia	Asociación Civil	1	0.93%	\$87,094,426.00	5.00%
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	CPI'S CONACYT	4	3.70%	\$85,178,024.00	4.89%
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	Centro de Investigación	9	8.33%	\$54,700,285.80	3.14%
Universidad de Quintana Roo	IES Pública	1	0.93%	\$52,000,000.00	2.99%
Registro de Diálisis y Transplante del Estado de Jalisco (REDJAL), A.C.	Asociación Civil	1	0.93%	\$47,665,000.00	2.74%
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	IES Pública	1	0.93%	\$46,892,664.00	2.69%
Universidad Autónoma de Nayarit	IES Pública	1	0.93%	\$43,598,969.00	2.51%
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	CPI'S CONACYT	2	1.85%	\$40,805,300.00	2.34%
Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)	CPI'S CONACYT	1	0.93%	\$40,000,000.00	2.30%
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV)	Centro de Investigación	1	0.93%	\$32,141,336.00	1.85%
Universidad de Guadalajara (UG)	IES Pública	3	2.78%	\$31,390,911.00	1.80%
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. / Unidad Mérida	Centro de Investigación	1	0.93%	\$30,000,000.00	1.72%
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	CPI'S CONACYT	4	3.70%	\$28,845,990.00	1.66%
Colegio de Postgraduados (COLPOS)	Centro de Investigación	1	0.93%	\$27,090,000.00	1.56%
Universidad Autónoma de Querétaro	IES Pública	1	0.93%	\$24,000,000.00	1.38%
Universidad Autónoma de Nuevo León	IES Pública	1	0.93%	\$23,325,200.00	1.34%
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey / Campus Puebla	IES Privada	1	0.93%	\$22,148,292.00	1.27%

Institución Sujeto de Apoyo	Tipo de Institución	No. de proyectos	% Del total de proyectos	Monto Total de apoyos	% Monto total del FORDECYT
Instituto Tecnológico Superior de Xalapa	IES Pública	1	0.93%	\$21,647,100.00	1.24%
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	CPI'S CONACYT	1	0.93%	\$21,335,024.00	1.23%
Instituto Tecnológico de Puebla/Dirección General de Educación Superior Tecnológica	IES Pública	1	0.93%	\$20,090,295.00	1.15%
Secretaria de Economía / Centro Nacional de Metrología (CENAM)	Organismo Público Descentralizado	1	0.93%	\$16,750,000.00	0.96%
Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	CPI'S CONACYT	2	1.85%	\$15,507,646.00	0.89%
Gobierno del Estado de Sinaloa / Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN)	Organismo Público Descentralizado	1	0.93%	\$14,375,647.00	0.83%
Universidad Autónoma del Carmen	IES Pública	1	0.93%	\$13,901,756.00	0.80%
Instituto Nacional de Pesca	Organismo Público Descentralizado	1	0.93%	\$13,650,131.00	0.78%
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco	REDNACECYT	1	0.93%	\$13,272,500.00	0.76%
Instituto de Ecología, A.C. (INECOL)	CPI'S CONACYT	1	0.93%	\$12,601,926.00	0.72%
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD)	CPI'S CONACYT	2	1.85%	\$10,722,487.00	0.62%
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C.)	CPI'S CONACYT	2	1.85%	\$8,015,658.00	0.46%
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	IES Pública	2	1.85%	\$7,780,900.00	0.45%
Universidad de Colima	IES Pública	1	0.93%	\$7,276,000.00	0.42%
Universidad Autónoma de Yucatán	IES Pública	1	0.93%	\$6,000,000.00	0.34%
Corazón de la Tierra, A.C.	Asociación Civil	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.	CPI'S CONACYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Baja California / Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Baja California Sur / Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Chiapas / Consejo de Ciencia y Tecnología y el Estado de Chiapas	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%

Institución Sujeto de Apoyo	Tipo de Institución	No. de proyectos	% Del total de proyectos	Monto Total de apoyos	% Monto total del FORDECYT
Gobierno del Estado de Durango / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Jalisco / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Michoacán / Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Morelos / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Nuevo León / Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Puebla / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Querétaro / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Quintana Roo / Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de San Luis Potosí / Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Sinaloa / Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Veracruz / Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Yucatán / Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de Zacatecas / Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes	REDNACECYT	1	0.93%	\$5,000,000.00	0.29%
Gobierno del Estado de México / Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,999,980.00	0.29%
Centro de Innovación Italiano-Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo A.C.	Asociación Civil	1	0.93%	\$4,980,930.00	0.29%
Gobierno del Estado de Colima / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Colima	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,925,400.00	0.28%
Gobierno del Estado de Sonora / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Sonora	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,900,000.00	0.28%

Institución Sujeto de Apoyo	Tipo de Institución	No. de proyectos	% Del total de proyectos	Monto Total de apoyos	% Monto total del FORDECYT
Gobierno del Estado de Nayarit / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,805,000.00	0.28%
Gobierno del Estado de Coahuila / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,765,428.00	0.27%
Gobierno del Estado de Tamaulipas / Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$4,606,600.00	0.26%
El Colegio de la Frontera Norte AC (COLEF)	CPI'S CONACYT	1	0.93%	\$4,572,500.00	0.26%
Gobierno del Distrito Federal / Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal	REDNACECYT	1	0.93%	\$3,500,000.00	0.20%
Gobierno del Estado de Oaxaca / Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología	REDNACECYT	1	0.93%	\$3,500,000.00	0.20%
Gobierno del Estado de Tabasco / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco	REDNACECYT	1	0.93%	\$3,448,000.00	0.20%
Gobierno del Estado de Hidalgo / Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo	REDNACECYT	1	0.93%	\$3,376,000.00	0.19%
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	IES Pública	2	1.85%	\$3,259,112.00	0.19%
Gobierno del Estado de Campeche / Consejo Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Campeche	REDNACECYT	1	0.93%	\$3,109,385.00	0.18%
Universidad Politécnica de San Luis Potosí	IES Pública	1	0.93%	\$2,973,096.00	0.17%
Universidad Autónoma de Chapingo	IES Pública	1	0.93%	\$2,771,786.00	0.16%
Gobierno del Estado de Guanajuato / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato	REDNACECYT	1	0.93%	\$2,000,000.00	0.11%
Universidad de Guanajuato	IES Pública	1	0.93%	\$1,600,000.00	0.09%
<b>Total</b>		<b>108</b>	<b>100 %</b>	<b>\$1,740,341,031.60</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia

En el mismo sentido, la distribución de recursos por entidad federativa y por región muestra cierta disparidad. Identificamos que la región que ha recibido más apoyo en cuanto a proyectos es la región Centro con 30, seguida de la región Sureste con 20 y a continuación la región Noroeste con 18, con mayor detalle podemos observar en la ilustración 3.3, la distribución por entidad federativa y de acuerdo a la regionalización que lleva a cabo el CONACYT.

Ilustración 3.3 Impacto regional del FORDECYT (monto y entidades)



Fuente: "Evaluación de Consistencia y Orientación a Resultados del Programa Presupuestal F001 Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) 2015, INFORME FINAL"

En este sentido, cabe destacar que la regionalización utilizada por el CONACYT distribuye a las entidades federativas típicas con menor desarrollo económico, social y de ciencia y de tecnología con Estados más desarrollados, con la finalidad de que sean las entidades más fuertes motores e impulsores del desarrollo en las entidades menos desarrolladas. Por esto mismo, el impacto medible sobre número de proyectos apoyados, así como de montos asignados a regiones pareciera tener una distribución equitativa hasta cierto punto, sin embargo, es conveniente revisar ésta con base en las estadísticas e informes que presenta el mismo FORDECYT al manejar los proyectos por Estados.

Destaca entonces, que es el Estado con mayor número de proyectos presentados es Yucatán con 11, seguido del Distrito Federal con 9, y Querétaro y Jalisco con 8 respectivamente, entre los cuatro, suman el 33% de los 108 proyectos al 2015. Sin embargo, no se observa esta distribución respecto del presupuesto total, pues sólo 7 Estados han recibido por el total de sus proyectos más de 100 millones de pesos.

El Distrito Federal ha recibido por los 9 proyectos un total de \$ 282,760,532; Yucatán, por los 11 que tiene ha recibido \$ 249,979,918; Coahuila por 5 proyectos, \$ 199,310,396; Querétaro con 8 proyectos \$ 117,522,682; Nuevo León por 4, \$ 116,278,978; Nayarit con 3 proyectos \$ 108,403,969; y Jalisco con 8 proyectos \$ 106,247,971; que entre todos suman un total de \$1,180.5 millones de pesos o el 67%.

Por el contrario, fuera de Chihuahua, Guerrero y Tlaxcala que no ha recibido apoyo, 12 Estados no rebasan el 1% respecto del total de apoyos otorgados: Aguascalientes, Campeche, Colima, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Zacatecas; es decir, han recibido apoyos económicos menores a \$ 18 millones. Un total de 104 millones entre los 12 Estados, representa apenas el 6% del total del recurso del FORDECYT. En la tabla 3.5, sobre el monto de apoyo por entidades federativas se muestra de manera general esta distribución.

Con los datos revisados, es posible observar que como instrumento de política, y de acuerdo a los lineamientos base para su operación, el FORDECYT ha apoyado el fortalecimiento e integración del SRCTI; cabe ahora evaluar si el programa de verdad responde al marco teórico estudiado en un principio.

*Tabla 3.5 Recursos económicos por Entidad*

Región	Estado	Monto	% del recurso otorgado	Proyectos	% Proyecto
Centro	Distrito Federal	\$282,760,532.00	16.25%	9	8.33%
Sureste	Yucatán	\$249,979,918.80	14.36%	11	10.19%
Noreste	Coahuila	\$199,310,396.00	11.45%	5	4.63%
Centro	Querétaro	\$117,522,682.00	6.75%	8	7.41%
Noreste	Nuevo León	\$116,278,978.00	6.68%	4	3.70%
Occidente	Nayarit	\$108,403,969.00	6.23%	3	2.78%
Occidente	Jalisco	\$106,247,971.00	6.11%	8	7.41%
Sureste	Quintana Roo	\$57,000,000.00	3.28%	2	1.85%
Centro	San Luis Potosí	\$54,865,760.00	3.15%	3	2.78%
Sur Oriente	Puebla	\$47,238,587.00	2.71%	3	2.78%
Sureste	Chiapas	\$45,805,300.00	2.63%	3	2.78%
Centro	Morelos	\$45,000,000.00	2.59%	2	1.85%
Centro	Estado de México	\$44,458,666.00	2.55%	6	5.56%
Noroeste	Baja California Sur	\$43,828,155.00	2.52%	5	4.63%

Región	Estado	Monto	% del recurso otorgado	Proyectos	% Proyecto
Sur Oriente	Veracruz	\$42,301,586.00	2.43%	5	4.63%
Noroeste	Baja California	\$38,418,490.00	2.21%	6	5.56%
Noroeste	Sinaloa	\$30,098,134.00	1.73%	4	3.70%
Occidente	Aguascalientes	\$6,464,448.00	0.37%	2	1.85%
Sureste	Campeche	\$17,011,141.00	0.98%	2	1.85%
Occidente	Colima	\$12,201,400.00	0.70%	2	1.85%
Noroeste	Durango	\$13,216,576.00	0.76%	2	1.85%
Centro	Guanajuato	\$3,600,000.00	0.21%	2	1.85%
Sur Oriente	Hidalgo	\$8,356,930.00	0.48%	2	1.85%
Occidente	Michoacán	\$5,000,000.00	0.29%	1	0.93%
Sur Oriente	Oaxaca	\$12,577,519.80	0.72%	2	1.85%
Noroeste	Sonora	\$4,900,000.00	0.28%	1	0.93%
Sureste	Tabasco	\$16,720,500.00	0.96%	2	1.85%
Noreste	Tamaulipas	\$5,773,392.00	0.33%	2	1.85%
Noreste	Zacatecas	\$5,000,000.00	0.29%	1	0.93%
Centro	Guerrero	\$0.00	0.00%	0	0 %
Noreste	Chihuahua	\$0.00	0.00%	0	0 %
Sur Oriente	Tlaxcala	\$0.00	0.00%	0	0 %
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>\$1,740,341,031.60</b>	<b>100 %</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Elementos de Evaluación del FORDECYT

Con base en los elementos revisados de política, el FORDECYT es un programa que involucra cada etapa descrita al inicio de este capítulo, inclusive replica la metodología al momento de definir el tipo de proyectos que pretende apoyar.

Es quizá esta actividad, la que destaca en la planeación del FORDECYT, el involucramiento de actores políticos, sociales y económicos para identificar áreas de oportunidad, problemáticas y necesidades que pueden atenderse y superarse con la ayuda de la ciencia, la tecnología y la innovación. La formulación de demandas, si bien integra a cada uno de los posible usuarios y demás agentes del SNCTI en la planeación y orientación de actividades, el principal faltante en la organización, es que no existe un documento normativo que dé certeza y garantice que esta planeación se llevará de dicha manera; e inclusive no se establecen los criterios para que la DADR acepte una demanda o no de la sociedad; lo que nos recuerda que todo programa y

actividad sigue siendo un conjunto de decisiones políticas y relaciones de redes y agentes para motivar su inclusión o no en el mapa del FORDECYT.

La segunda actividad que plantea el FORDECYT es respecto a los proyectos; y en generar a fortalecer los agentes del SNCTI y SRCTI, pues la obligatoriedad de trabajar en más de un Estado, fomenta que las instituciones de CTI se asocien entre ellas, tanto al interior de un Estado, con Estados vecinos o con Estados con problemas similares para identificar, en la medida de lo posible, un mismo mecanismo que atienda la problemática.

La mismo tiempo este establecimiento de redes, que incluye a varias instituciones, inclusive cada una especialista en diferentes temáticas, permite que el proyecto sea de más de una área de investigación, pues como es sabido un problema social, si bien tiene una raíz principal, se involucra en otros sectores, que si no se atienden al mismo tiempo complicarían su solución; en este sentido las redes de instituciones permite que cada una genere subproyectos, con objetivos en áreas específicas de interés, y así atender la misma problemática.

Si bien la información revisada permite visualizar a grandes rasgos esta formación de redes, y las mismas convocatorias hacen los requerimientos, no es posible visualizar el grado de penetración que tiene un proyecto respecto a los estados e instituciones asociadas. Una posible herramienta para identificar los beneficios, sería el sistematizar los productos generados de cada proyecto, relacionando cada uno con la institución, Sujeto de apoyo o Institución Asociada, que lo generó, y así identificar en qué Estados se trabajó de manera integral.

Esta información, a la fecha, no está disponible por parte de la DADR, y su desarrollo implicaría, además de identificar cada uno de los objetivos, metas y productos comprometidos en cada proyecto, la comparación con el Informe Final de actividades; esto en el caso de los proyectos que concluyeron satisfactoriamente al final del tiempo programado. De igual forma habría que considerar una metodología para que cada institución proponente adaptara la presentación de resultados por un tipo y categoría establecidos por el FORDECYT, pues cada proyecto propone sus indicadores, herramientas y metodología, sin que exista una generalidad en los 108 proyectos apoyados.

Sin embargo, con la información disponible y que ya se refirió en las páginas previas, la conceptualización de SRCTI, indica que existe mayor capacidad para generar herramientas en

CTI para la atención de problemáticas en las Entidades que ya tiene cierta capacidad instalada e instituciones reconocidas. Y sucede lo contrario con los Estados que no han sobresalido en general en desarrollo CTI, pues son los estados que menos apoyos han captado. Esta revisión, sin embargo no es del todo clara en la información presentada por la DADR, pues como ya se explicó, la regionalización impuesta por CONACYT, que es el método en que se presentan los informes, divide las entidades y no muestra la regionalización efectiva que fomentan las convocatorias del FORDECYT.

Respecto al objetivo de crear herramientas para atender problemáticas sociales, se puede identificar, con base en el Anexo 1 de demandas, el Anexo 2 con el nombre de los proyectos y el libro “Fondo institucional de fomento regional para el desarrollo científico y tecnológico (FORDECyT), Integración regional para el surgimiento de territorios innovadores” del Foro Consultivo, que los proyectos apoyados en general han abarcado diversas áreas de desarrollo y con enfoque del PECITI integran las siguientes áreas de acuerdo a la tabla 3.6.

*Tabla 3.6 Áreas de Desarrollo apoyadas por el FORDECYT*

Área de desarrollo	Número de proyectos
Acuacultura	1
Alimentos	7
Crecimiento Económico y Desarrollo	17
Desarrollo Económico e Industrial	3
Desarrollo Económico y Desarrollo sustentable	2
Desarrollo Forestal, Agropecuario y Acuacultura	3
Desarrollo Social: Urbano y rural	6
Desarrollo sustentable	1
Desarrollo Tecnológico e Innovación	2
Difusión, divulgación y transferencia	30
Educación	2
Energía	2
Formación de Recursos Humanos	3
Infraestructura y capacidades científicas y tecnológicas	6
Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático	17
Salud	5
Turismo	1
<b>Total: 17 áreas</b>	<b>108</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

Destaca que la definición y categorías utilizadas varían mucho entre cada fuente, así como durante la revisión de las fichas de cada proyecto apoyado hasta 2012, muchos de ellos impactan en diversos sectores, como Formación de Recursos Humanos, Desarrollo económico y desarrollo de tecnología, que se combinan con Alimentos, Medio ambiente, agua y recursos naturales, se observa de nueva cuenta que el FORDECYT no maneja una sistematización en los sectores y categorías de apoyos y que una vez más, no es posible medir el impacto de las herramientas por sectores, y mucho menos en cuanto al recurso económico que se le otorga a cada una.

Esta evaluación, en cuanto a planeación del programa y en especial del fideicomiso y su operación, representa una herramienta muy completa para hacer uso de todos los agentes del SNCTI y conducirlos hacia un trabajo regional que permita enfocarse en la atención de problemáticas bien identificadas y de prioridad para las entidades y regiones que buscan ser beneficiadas con el FORDECYT. Sin embargo, es necesario que la DADR establezca mecanismos de medición de impacto no únicamente en recursos económicos o número de proyectos, que si bien son importantes, no muestran el verdadero avance y logros conseguidos por cada proyecto, lo que dificulta una evaluación de impacto en el desarrollo social, económico y cultural de las regiones y en consecuencia del país.



## Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación y la revisión documental, fue posible identificar cómo el gobierno ha prestado, en las últimas décadas, mayor atención al desarrollo científico, tecnológico y de innovación para su uso como herramienta de apoyo al crecimiento económico y social del país. Más allá de los incrementos presupuestales realizados al rubro de ciencia, tecnología e innovación desde 1980, se muestra en el marco normativo, el cual ha ido reformándose, otorgando al sector de CTI, mayor fortaleza económica, presupuestaria, de planeación y por supuesto de vinculación, no sólo entre sus agentes, sino con otras áreas administrativas y empresariales, como de educación e inclusive laborales.

Se destaca que ya no sólo se quiere investigar y generar conocimiento para dar respuesta a dudas sobre la naturaleza y nuestra forma de vida, sino que, en la actual sociedad del conocimiento, es este mismo, una herramienta que generará mayores oportunidades para resolver problemas y necesidades del país.

Aunado a la perspectiva de política económica, en la que toda inversión debe resultar en mayores ganancias económicas, la ciencia, la tecnología y la innovación no son la excepción, sin embargo, debido a sus altos costos y riesgos de inversión, es que el gobierno requiere involucrarse en su desenvolvimiento y desarrollo, mecanismos en los que interviene directamente, el financiamiento y la política de CTI.

Es posible concluir que para incentivar y dar dirección al desarrollo de CTI con el objetivo de atender las problemáticas y necesidades sociales, la intervención del gobierno es esencial, pues además de establecer las reglas del juego para que los diversos actores participen, así como la de aportar la mayor parte del financiamiento en el país en esta materia, funge como coordinador y mediador en la introducción herramientas que facilitan el uso de CTI en el ámbito social y económico, además de incentivar la colaboración de agentes, empresas y productores para recibir y generar innovación.

Desde este punto de vista, la conformación del SNCTI, funge como una herramienta de análisis que apoya en la definición y fortalecimiento de la política de CTI, pues además de identificar a sus agentes y su papel en cada una de las actividades, apoya al gobierno (como parte de y al

mismo tiempo principal actor) a dar dirección y orientar los esfuerzos para dar un mayor impacto en el desarrollo mediante la CTI.

Destaca, el modelo de la triple hélice en este sentido, pues se trata de vincular de manera activa a empresas, instituciones de educación e investigación y al gobierno para obtener resultados distintos a las políticas tradicionalista de arriba hacia abajo; resalta por tanto, el papel de las políticas, al ser un mecanismo que involucra en el quehacer del gobierno a los actores de interés.

Sin embargo, uno de los principales problemas que han frenado la integración del SNCTI al desarrollo económico del país, es la poca participación del sector privado, tanto su financiamiento como su participación en el desarrollo de tecnologías e innovaciones. Para lograr mecanismos que involucren todos los sectores, se requiere de una política de CTI que no esté sujeta a periodos administrativos de política y de una continuidad a largo plazo. El FORDECYT, en este aspecto funge como una herramienta que permite traspasar los periodos políticos, al mismo tiempo que fortalece las relaciones entre los agentes y su involucramiento para la atención de problemas y necesidades de la sociedad en un territorio delimitado. Desde este punto de vista, la participación de los agentes del SNCTI, es una arista que ha ayudado en la atención de problemáticas e identificación de posibles mecanismos para solucionarlos, ha sido la regionalización y las actuales políticas en el área no han sido suficientes para dar atención a las mismas.

En este sentido, y revisando el programa FORDECYT, se puede concluir que el gobierno federal ha impulsado herramientas que fomentan la atención de problemas y necesidades locales mediante el uso de la CTI y que además, motivan un involucramiento entre los agentes que se encuentran al interior de un territorio que se ve afectado por la problemática.

Si bien el FORDECYT ha motivado y al mismo tiempo ha permitido que la sociedad en su conjunto se involucre en la solución a problemáticas, aún existen áreas en las que es importante trabajar. Entre ellas, y específicamente en el programa, la importancia de establecer mecanismos que permitan la integración y participación de todos los agentes; pues con la información revisada, no existe claridad en la que un problema pueda identificarse desde la sociedad y permitir, mediante el FORDECYT, que actores intervengan para su atención. Es decir, destaca en el programa, que la identificación de problemas, aunque con la opinión y

visión de diversos agentes, continúa siendo una decisión gubernamental pues es la unidad a cargo del programa quien resuelve si se publica una demanda o no.

A simple vista, el programa ha apoyado de manera efectiva, tanto de manera administrativa como en apoyo a instituciones, con la vinculación de beneficiarios en la atención de problemas regionales. De la misma manera, se observa que la variedad de temáticas de los proyectos, en general abarcan amplios sectores sociales que difícilmente pueden ser medidos con los indicadores que presenta el programa.

Con estas observaciones, se concluye que como programa, el FORDECYT ha motivado de manera eficaz la integración y el fortalecimiento de agentes con la finalidad de atender problemas sociales, pues el hacer posible la publicación de 62 demandas, involucra la participación de por lo menos tres veces este número de participantes, al menos para definir prioridades para ser atendidas por la CTI. Sin embargo, y aunque se han presentado más de 62 proyectos, no ha sido posible dar atención a las 62 demandas, lo que implica que aún quedan sectores y prioridades ya definidas, sin ser atendidas, al menos con este programa.

Asimismo, no es posible medir el impacto que han generado los proyectos apoyados y que ya han finalizado de manera positiva según la base de datos presentada; es decir, aunque los proyectos concluyeron ya, no es posible determinar si las herramientas que generaron, los productos que entregaron y los recursos humanos que formaron, mejoraron el desarrollo social y económico de los estados o municipios donde tuvieron injerencia.

Concluimos por tanto que el FORDECYT, como herramienta de política científica, tecnológica y de innovación, ha fortalecido el SNCTI; pues realiza una contribución a la descentración de actividades científicas, tecnológicas y de innovación por medio del apoyo financiero a los proyectos regionales. Especialmente en la formación de redes locales y regionales entre productores, en menor medida empresas y gobiernos municipales y estatales para la identificación de problemáticas; sin embargo no ha dado resultados de impacto en la atención de estas problemáticas, y aún menos si los resultados de cada proyectos son, por lo menos, el principio para la generación de más herramientas que mejoren el desarrollo económico y social.

Se concluye, de igual forma, que el fomento de la CTI es de los elementos más importantes para el desarrollo tanto económico como social. En periodo de crisis, se debe de tener como

prioridad la investigación, el desarrollo tecnológico y la educación, pues en esta época donde el conocimiento es el motor del desarrollo, el contar y desarrollar herramientas que permitan tener capacidades novedosas para sortear cualquier dificultad que enfrente el desarrollo, así como el personal capacitado y la tecnología que permita implementar y hacer uso de esas capacidades es esencial para una mejora en la calidad de vida de los habitantes del país.

Por su puesto, es indispensable mantener los indicadores que refieran el método de trabajo de la DADR como unidad responsable, observar su capacidad para identificar las necesidades y problemáticas; y sobre todo, que informen la medida en que se ejercen los recursos públicos asignados al programa, pero resultaría de mayor relevancia que pudiera observarse, cualitativa y cuantitativamente, el impacto que ha generado el recurso económico otorgado a cada proyecto.

Es este sentido, se considera elemental construir indicadores y mecanismos que permitan mostrar el impacto generado de manera detallada en el programa, pues el sólo contar cuántos proyectos se han apoyado, si finalizaron o no, y en qué área de desarrollo tuvieron injerencia, no permite observar que el recursos económico del proyecto haya generado métodos, herramientas, invenciones o nuevo conocimiento que sea aplicable en la sociedad y que además de aplicable, ayude en la mejora de las condiciones de la población en general y particular donde trabajan los proyectos.

Sin embargo, a pesar de no contar con este indicador, y aunque no son públicas las evaluaciones de los proyectos salvo solicitudes de información, una de las fortalezas del programa, y en general como herramienta utilizada en todo CONACYT, es la evaluación de pares. Esta, no sólo da certeza y confianza a la sociedad en general de que el recurso otorgado fue utilizado de manera adecuada y con el objetivo establecido; sino que, en el ámbito de CTI, en el SNCTI y el SRCTI, da confiabilidad, transparencia y legitimidad a que el presupuesto destinado al desarrollo científico, tecnológico y de innovación, se está utilizando en el ámbito correspondiente; pues son los mismos expertos en la materia, los mismo interesados en conseguir más recursos, y por supuesto quienes conocen las necesidades, quienes evalúan, apoyan o rechazan cada proyecto, declarando las líneas de investigación desarrolladas y reconociendo la formación profesional de los responsables de los proyectos.

El FORDECYT logra fungir como una entidad vigilante de que las acciones pactadas por los receptores de recursos y los beneficiarios de los proyectos, se lleven a cabo en los plazos y métodos establecidos; sin embargo, es elemental mantener esta vigilancia mediante las instancias de evaluación conformadas, dada la escases de indicadores para este aspecto; con la finalidad de dar más certeza de la contribución del programa para el fin al que fue creado.

Tras el análisis llevado a cabo, es posible observar al FORDECYT como un programa que se encuentra en un proceso de reconocimiento por parte de todos los agentes del SNCTI, en parte por ser un programa con pocos años de operación, pero principalmente, por los mecanismos que ha utilizado para establecer los tipos de proyectos que apoya; la modalidad de los mismos y por su puesto la idea de evaluar no sólo el cumplimiento de sus objetivos, sino la transferencia de los resultados con la sociedad. Desde este punto de vista, la institucionalización del FORDECYT se ha llevado a cabo a partir de varios rubros, 1) la planeación, que incluye tanto su órgano administrativo y de decisión (el CTA) que involucra a personas del SNCTI, cómo al momento de planear las prioridades que va a atender en cada convocatoria, tomando en cuenta la opinión de los agentes de cada región; 2) la gestión de recursos en el fideicomiso: pues aunque el presupuesto asignado al programa viene, únicamente, de la aportación de la federación, para el desarrollo proyectos no sólo es lo que el fondo otorga, sino en muchos casos se contó con la participación económica de usuarios, las mismas instituciones participantes y hasta de los otros niveles de gobierno; situación que dio fortaleza a las redes que se pretendían generar y al mismo tiempo motivaba su integración; y 3) a la evaluación que lleva a cabo durante todo el proceso de convocatoria, proyectos y de impacto, al contar con más agentes del SNCTI y que al mismo tiempo pertenecen a la sociedad civil.

Finalmente, aunque el programa cuenta con pocos años de operatividad, siete revisados en este trabajo, y ocho en total, la evidencia de sus resultados, aún se encuentran en una etapa temprana, principalmente por la envergadura de los proyectos, la magnitud económica y el impacto social pretendido, el monto de los mismos, y que en promedio, cada proyecto tiene una duración de 2 años o más; por lo que identificar la transición de las herramientas generadas a la sociedad, y el impacto de las mismas en la población, llevaría un mayor perdido el poder evaluarlas; situación que se debe ir previendo al interior de la DADR para una futura evaluación del programa.

El FORDECYT es una herramienta con la que el gobierno debe seguir trabajando, pues además de motivar, el desarrollo de CTI y vincularlo con las necesidades y problemáticas de la sociedad, permite al mismo tiempo, que sean los agentes involucrados y expertos en las temáticas, quienes definan y motiven las problemáticas en que se debe prestar atención; apoyando así la descentralización de acciones y recursos económicos; y al mismo tiempo le otorga al aparato administrativo, legitimidad y transparencia, tanto presupuestaria como política y organizacional en el ámbito social y principalmente con la comunidad interesada en el sector de CTI.



## Anexo 1

### Temáticas y demandas por convocatoria FORDECYT (2009-2015)

Convocatoria	Temáticas de interés
2009-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salud</li> <li>2. Educación</li> <li>3. Alimentación</li> </ol>
2010-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Medio ambiente, agua y cambio climático</li> <li>5. Energía</li> <li>6. Crecimiento económico y desarrollo sustentable</li> <li>7. Combate a la pobreza</li> <li>8. Seguridad</li> <li>9. Gobernabilidad</li> </ol>
2010-02	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Población, equidad y género</li> <li>11. Infraestructura</li> <li>12. Turismo</li> </ol>
2011-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo regional en la zona noroeste mediante el impulso a la bioeconomía.</li> <li>2. Desarrollo socioeconómico del noroeste de México a través del impulso a las aplicaciones en dispositivos móviles; con especial énfasis en los sectores educativo y productivo de la región.</li> <li>3. Impulso al desarrollo regional del noroeste de México mediante el diseño y aplicación de un modelo de articulación productiva entre la academia y el sector privado de la región</li> <li>4. Impulso y fortalecimiento de la competitividad de las empresas e instituciones de la región noreste a través de la atracción y retención de doctores en los sectores estratégicos de cada entidad involucrada.</li> <li>5. Plataforma de desarrollo tecnológico para el sector automotriz del noreste de México.</li> <li>6. Sistema regional de investigación, innovación y desarrollo en biotecnología, farmacología y salud.</li> <li>7. Generación de un sistema piloto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (RSOM)</li> <li>8. Modelo de atención integral para la prevención y manejo de la enfermedad renal crónica en la región occidente de México.</li> <li>9. Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulsar el desarrollo económico y social en el occidente de México.</li> <li>10. Estrategia regional para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático en la región occidente de México.</li> <li>11. Preservación de la industria turística mediante el monitoreo del litoral de la región caribe y golfo de México.</li> <li>12. Implementación del sistema alimentario orientado a la cadena de valor del chile habanero de la península de Yucatán.</li> <li>13. Aprovechamiento de la energía termosolar y eólica para el combate de la pobreza energética rural</li> <li>14. Modelo para la mejora de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en el nivel medio superior en la región sur-oriente mediante el uso de nuevas tecnologías y material didáctico de vanguardia.</li> <li>15. Estrategia regional para el desarrollo y consolidación de un clúster de componentes para la industria automotriz en la región sur oriente.</li> <li>16. Programa regional para el aprovechamiento de energías renovables e integración de un sistema de innovación para impulsar una cadena de valor en la región sur oriente del país.</li> </ol>

Convocatoria	Temáticas de interés
2012-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impulso al desarrollo sostenible de la industria minera (agua y energía).</li> <li>2. Estudio sobre el uso de la energía solar en aplicaciones residenciales, industriales y comerciales en diferentes estados del país.</li> <li>3. Monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del valle de México y del Papaloapan</li> <li>4. Escalamiento a campo de sistemas de fitorremediación para la recuperación de suelos contaminados con metales pesados.</li> <li>5. Reconversión Productiva y Transferencia de Tecnologías para las Comunidades Ribereñas del Noroeste de México: Cultivo de Ostión Mejorado.</li> <li>6. Aprovechamiento sustentable de la biomasa residual agrícola, pecuaria, pesquera y forestal como detonante del sector biotecnológico y de energías alternativas en el noroeste de México</li> <li>7. Diseño e implementación de una estrategia regional para identificación, prevención y control de sobrepeso y obesidad en la niñez, con un enfoque de salud pública.</li> <li>8. Programa de acción para el desarrollo de microempresas de base social en el Noroeste de México.</li> <li>9. Programa hídrico contra la sequía y la desertificación de la región noreste</li> <li>10. Sistema regional de investigación, innovación y desarrollo en biotecnología, farmacología y salud.</li> <li>11. Ecosistema regional de innovación y emprendimiento en agricultura protegida para la producción rentable y sostenible de productos hortofrutícolas en mercados de oportunidad con pequeños productores del occidente de México.</li> <li>12. Modelo de educación para la salud en unidades médicas, para mejorar la calidad de vida a través de conductas Saludables en pacientes crónico-degenerativos de la región occidente de México</li> <li>13. Estrategia integral para la preservación de la industria turística mediante el monitoreo e investigación de la zona costera de la península de Yucatán (región caribe y golfo de mexicana)</li> <li>14. Diseño e instrumentación de una red de monitoreo y sistema de alerta temprana para la conservación, protección y gestión integrada del recurso hídrico en la región sureste.</li> <li>15. Diagnóstico, creación y desarrollo de la estructura operativa y los recursos humanos para el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para impulsar el desarrollo social y económico de la región sur oriente a partir del uso de energías renovables.</li> </ol>
2012-02	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del valle de México y del Papaloapan</li> <li>2. Región Noroeste: Reconversión Productiva y Transferencia de Tecnologías para las Comunidades Ribereñas del Noroeste de México: Cultivo de Ostión Mejorado</li> <li>3. Región Centro: Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud.</li> <li>4. Modelo de educación para la salud en unidades médicas, para mejorar la calidad de vida a través de conductas Saludables en pacientes crónico-degenerativos de la región occidente de México.</li> <li>5. Región Sureste: Estrategia Integral para la Preservación de la Industria Turística Mediante el Monitoreo e Investigación de la Zona Costera de la Península de Yucatán (Región Caribe y Golfo de México).</li> </ol>
2013-00	N/A

Convocatoria	Temáticas de interés
2014-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exploración en aguas profundas de la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico Mexicano para cuantificar la disponibilidad de alimentos de origen marino e impulso a la integración de cadenas productivas pesqueras sostenibles haciendo uso de técnicas innovadoras biológico–pesqueras.</li> <li>2. Diseño, validación y puesta en marcha de un modelo regional para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en niños de 3 a 11 años en zonas urbanas, con un enfoque multidisciplinario.</li> <li>3. Nuevas estrategias de recuperación productiva de los sistemas de cultivo del camarón blanco <i>Litopenaeus Vannamei</i> en el noroeste de México.</li> <li>4. Generación de productos funcionales mediante un modelo de cultivo bajo condiciones de invernadero altamente sustentable, y procesamiento de productos primarios en micro fábricas, para zonas semidesérticas de la región.</li> <li>5. Fortalecimiento de la infraestructura y del potencial humano para diseño, ingeniería e innovación para la fabricación de troqueles y sus herramientas para los sectores automotriz, autopartes, metalmecánico y electrodomésticos en la región centro de México.</li> <li>6. Fortalecimiento de las capacidades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en instituciones de educación superior y centros de investigación mediante un modelo de vinculación, formación de recursos humanos y la conformación de una Red Temática de Investigación en el sector automotriz.</li> <li>7. Fortalecimiento de la infraestructura de investigación, desarrollo tecnológico y recursos humanos asociados a la exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales, oil/gas shale, en las entidades participantes.</li> <li>8. Creación de un centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que articule y fortalezca las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para la restauración, conservación, manejo, y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en la región sureste de México.</li> <li>9. Sistema Regional de Innovación en Turismo Sustentable del Sureste (SRITS-SE) articulado por un Centro de Innovación Turística.</li> </ol>
2015-01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas</li> </ol>
2015-02	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas de los elementos que integran la cadena de suministro de valor en la exploración y explotación no convencional de hidrocarburos.</li> <li>2. Fortalecimiento de las capacidades técnicas y de investigación para la atención a la problemática asociada a ficotoxinas marinas en el Noroeste de México</li> <li>3. Fortalecimiento de las capacidades en instituciones de educación superior y centros de investigación para el fomento de la vinculación, investigación, innovación y desarrollo tecnológico con el sector automotriz.</li> <li>4. Creación de la Red Tecnológica-Industrial para la investigación aplicada, diseño, ingeniería e innovación para el desarrollo de moldes, troqueles y herramientas para los sectores automotriz, autopartes, aeronáutico, metalmecánico y electrodomésticos en los Estados Participantes.</li> <li>5. Creación y fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas para la identificación, desarrollo, y aplicación de ingredientes y/o compuestos funcionales a partir de materias primas naturales.</li> <li>6. Desarrollo de un corredor regional de laboratorios de cultivo de tejidos vegetales para impulsar la productividad agrícola, la conservación de la biodiversidad y la generación de nuevas biotecnologías.</li> </ol>
2015-03	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas</li> </ol>

Convocatoria	Temáticas de interés
2015-04	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inserción y retención de recursos humanos con grado de doctor para el impulso y fortalecimiento de las capacidades de I+D+I de las empresas de sectores estratégicos en las entidades participantes.</li> </ol>
2015-05	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fortalecimiento a la investigación, innovación y transferencia de tecnología para el fomento de la producción sustentable de café en México.</li> <li>2. Estrategia para el avance integral de la matemática mexicana</li> <li>3. Fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico de las instituciones participantes para la generación de nuevos procesos y fabricación de micro y nanodispositivos en vinculación con las industrias estratégicas y sectores emergentes de la región Noroeste de México.</li> <li>4. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas de las instituciones participantes en el desarrollo de microsistemas (MEMS) y sus aplicaciones, en vinculación con el sector público y privado de México.</li> <li>5. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas para la identificación, desarrollo y aplicación de ingredientes y/o compuestos funcionales a partir de materias primas naturales.</li> </ol>
2015-06	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño, puesta en marcha y validación de un Modelo de Adopción y Asimilación Tecnológica e Innovación ajustado a las necesidades de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en México.</li> </ol>
2015-07	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inserción y retención de recursos humanos con grado de doctor para el impulso y fortalecimiento de las capacidades de I+D+I de las empresas de sectores estratégicos en las entidades participantes.</li> </ol>
2015-08	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño, puesta en marcha y validación de un Modelo de Adopción y Asimilación Tecnológica e Innovación ajustado a las necesidades de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en México.</li> </ol>

## Anexo 2

### Proyectos apoyados 2009-2015

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
1	2009-01	115456	Creación del Núcleo Bioincubadora- Bioplanta para la generación de empresas de Biociencias	Nuevo León	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (I2T2)	<b>\$39,953,778.00</b>	Terminado
2	2009-01	115700	Sistema de alerta temprana de sequía y plagas de importancia agrícola para la península de Yucatán	Yucatán	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	<b>\$13,275,122.00</b>	Terminado
3	2009-01	115830	Manejo Sostenible y Competitivo del Mango para Exportación en el Occidente de México, considerando la Nutrición del Árbol, su Fisiología Reproductiva y la Influencia del Cambio Climático	Jalisco	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	<b>\$7,756,060.00</b>	Finiquitado
4	2009-01	115880	Modernización Tecnológica de la Industria Regional de la Cantera	Querétaro	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	<b>\$21,335,024.00</b>	Terminación Anticipada
5	2009-01	115907	Directrices para el desarrollo social de la población indígena basadas en el mapeo de sus condiciones de vida en la nueva realidad de su entorno regional: Península de Yucatán, La Huasteca y Oaxaca	Distrito Federal	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	<b>\$4,449,146.00</b>	Finiquitado
6	2009-01	115911	Desarrollo de un banco de germoplasma para la conservación y manejo de la diversidad biológica de interés agroecológico, medicinal, forestal y forestal presente en el área Maya	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	<b>\$17,823,018.80</b>	Finiquitado
7	2009-01	115976	Establecimiento de un Programa Nacional para el Diseño y Fabricación de Prototipos MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems)	Querétaro	Secretaría de Economía / Centro Nacional de Metrología (CENAM)	<b>\$16,750,000.00</b>	Finiquitado
8	2009-01	116084	Creación y fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas en procesos de soldadura y pruebas no destructivas empleadas en aplicaciones de ambiente marino que promuevan el desarrollo económico y social de la región del golfo de México	Coahuila	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV (COMIMSA)	<b>\$17,200,000.00</b>	Finiquitado
9	2009-01	116152	Análisis Genómico en ganado Charolais: un modelo para la certificación genético-molecular de poblaciones mexicanas altamente productivas	Tamaulipas	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	<b>\$1,166,792.00</b>	Finiquitado

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
10	2009-01	116156	Innovación para el desarrollo económico y social del sector productivo rural en la región sur sureste de México	Oaxaca	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	\$9,077,519.80	Finiquitado
11	2009-01	116157	Creación del Laboratorio de Energías Renovables del Sureste (LENERSE)	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	\$33,165,727.00	Finiquitado
12	2009-01	116234	Márgenes de comercialización y caracterización de la carne ovina en el Distrito de Toluca, Estado de México	Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	\$592,900.00	Finiquitado
13	2009-01	116306	Innovación Socioambiental para el Desarrollo en Áreas de Alta Pobreza y Biodiversidad de la Frontera Sur de México	Chiapas	El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	\$20,805,300.00	Finiquitado
14	2009-01	116655	Escalonamiento de un digestor anaeróbico de lecho fijo a nivel piloto para el tratamiento de las vinanzas de las PyMES tequileras	Jalisco	Universidad de Guadalajara (UG)	\$2,895,206.00	Finiquitado
15	2009-01	116832	Instalación del Laboratorio de Lengua y Cultura Víctor Manuel Franco Pelotier	Distrito Federal	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	\$11,058,500.00	Terminado
16	2009-01	116886	Programa integral para el manejo del cultivo de plátano, impulsando las buenas prácticas de campo e inocuidad basados en la investigación y aplicación de herramientas biotecnológicas	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	\$22,305,885.00	Finiquitado
17	2009-01	116916	Tecnificación del procesamiento de los residuos sólidos municipales bajo esquemas alternativos sustentables, en una planta piloto experimental	Veracruz	Instituto Tecnológico Superior de Xalapa	\$21,647,100.00	Cancelado
18	2009-01	116972	Desarrollo y aplicación de tecnologías especializadas en condiciones protegidas para optimizar la producción agrícola, forestal y agropecuaria en la región norte centro de México	Durango	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	\$8,216,576.00	Finiquitado
19	2009-01	117015	Creación del laboratorio de servicios, monitoreo e investigación sobre ficotoxinas asociadas a florecimientos algales nocivos (FAN): FICOTOX	Baja California	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	\$4,711,200.00	Finiquitado
20	2009-01	117072	Desarrollo de un modelo sustentable de producción para la ganadería bovina del Valle de Tepalcatepec	Yucatán	Universidad Autónoma de Yucatán	\$6,000,000.00	Terminado

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
21	2009-01	117137	Agricultura urbana sostenible: suficiencia alimentaria y mejora nutricional en familias de bajos recursos en el centro de Veracruz	Veracruz	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	\$1,620,000.00	Finiquitado
22	2009-01	117161	El papel de los pequeños productores en la agricultura y alimentación. La experiencia desde tres regiones agrícolas en México	Jalisco	Universidad de Guadalajara (UG)	\$1,191,205.00	Finiquitado
23	2009-01	117315	Fortalecimiento del aprovechamiento integral del cocotero	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	\$12,993,444.00	Finiquitado
24	2009-01	117372	Desarrollo de satélites pequeños educacionales para formación de recursos humanos en tecnología aeroespacial	Baja California	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	\$7,287,618.00	Terminado
25	2009-01	117524	Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, desde el Sur	Tabasco	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco	\$13,272,500.00	Finiquitado
26	2009-01	117535	Frecuencia y Distribución Espacial de Enfermedades Emergentes y Re Emergentes en el Occidente de México.	Colima	Universidad de Colima	\$7,276,000.00	Finiquitado
27	2010-01	137942	Centro regional de investigación de ciencias ambientales para la rehabilitación de ecosistemas costeros	Campeche	Universidad Autónoma del Carmen	\$13,901,756.00	Terminado
28	2010-01	139259	Desarrollo y evaluación de tecnología para el manejo sustentable del huanglongbing (candidatus liberibacter) y su vector (diaphorina citri) en los cítricos ácidos del Pacífico de México	Jalisco	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	\$9,436,000.00	En Desarrollo
29	2010-01	139378	Consolidación de una red agroecológica intersectorial de innovación para lograr una cafecultura sustentable en el centro del estado de Veracruz	Veracruz	Instituto de Ecología, A.C. (INECOL)	\$12,601,926.00	Finiquitado
30	2010-01	142323	La adopción de tecnología de producción de frijol de temporal como medio para el desarrollo sustentable en el altiplano semiárido del centro de México	Aguascalientes	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	\$1,464,448.00	Cancelado
31	2010-01	142826	Disminución del rezago educativo a través de servicios digitales en comunidades remotas y de alta marginación de la micro región centro-sur de San Luis Potosí	San Luis Potosí	Universidad Politécnica de San Luis Potosí	\$2,973,096.00	Terminación Anticipada

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
32	2010-01	142887	Formación y desarrollo de capital humano especializado de metalmecánica, fundición y plásticos en la región centro-oriental del país, estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala	Hidalgo	Centro de Innovación Italiano-Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo A.C.	<b>\$4,980,930.00</b>	Finiquitado
33	2010-01	142971	Estudio para optimizar el tratamiento de aguas residuales municipales, mediante el desarrollo y aplicación de un modelo innovador de lagunas de estabilización	Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	<b>\$7,188,000.00</b>	Terminación Anticipada
34	2010-01	142982	Estudio epidemiológico para el control de enfermedades que afectan la reproducción de bovinos en Puebla, Veracruz y Tabasco	Veracruz	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	<b>\$1,432,560.00</b>	En Desarrollo
35	2010-01	143064	Establecimiento de módulos de validación y transferencia de tecnología pecuaria para impulsar acciones de mitigación del cambio climático y cuidado del medio ambiente	Querétaro	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	<b>\$2,422,000.00</b>	En Desarrollo
36	2010-01	143117	Bioseguridad y ecoeficiencia en el cultivo de camarón	Baja California Sur	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	<b>\$5,255,724.00</b>	Terminado
37	2010-01	143145	Caracterización y diagnóstico de las fuentes de contaminación en la subcuenca Chapala (cuenca Lerma-Chapala) e instrumentos de participación plural para su prevención y control	Jalisco	Corazón de la Tierra, A.C.	<b>\$5,000,000.00</b>	Finiquitado
38	2010-01	143215	Plan de acción para la innovación y competitividad de los valles vitivinícolas de Baja California	Baja California	El Colegio de la Frontera Norte AC (COLEF)	<b>\$4,572,500.00</b>	Finiquitado
39	2010-01	143253	Desarrollo de oportunidades de conversión productiva con valor agregado para las comunidades de pescadores ribereños: policultivo de moluscos comestibles, ostras perlas e invertebrados de acuario	Baja California Sur	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	<b>\$1,926,978.00</b>	Cancelado
40	2010-01	143288	Manejo integral y sustentable de las cuencas Turbio Palote y Guanajuato del estado de Guanajuato	Querétaro	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C.)	<b>\$3,040,400.00</b>	Finiquitado
41	2010-01	143289	Desarrollo de redes para la gestión territorial del corredor biológico Mesoamericano - México	Distrito Federal	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.	<b>\$5,000,000.00</b>	Finiquitado
42	2010-01	143303	Gestión y estrategias de manejo sustentable para el desarrollo regional en la cuenca hidrográfica transfronteriza Grijalva	Chiapas	El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	<b>\$20,000,000.00</b>	Terminado

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
43	2010-01	143329	Desarrollo de infraestructura tecnológica de sistemas de adquisición y comunicación de información geoespacial para el sector pesquero de México	Yucatán	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV)	\$32,141,336.00	Terminado
44	2010-01	143332	Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño e implementación de sistemas de manufactura flexibles y reconfigurables para la industria automotriz	Coahuila	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV (COMIMSA)	\$21,666,488.00	Finiquitado
45	2010-01	143365	Implementación de un laboratorio para pruebas y tecnologías aeronauticas	Querétaro	Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)	\$40,000,000.00	Terminación Anticipada
46	2010-01	143446	Saneamiento y servicios ambientales en la cuenca del río Turbio	Querétaro	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C.)	\$4,975,258.00	Finiquitado
47	2010-01	143534	Crecimiento económico y desarrollo local en la región Centro-Bajío de México	Guanajuato	Universidad de Guanajuato	\$1,600,000.00	Finiquitado
48	2010-02	146409	Desarrollo sustentable de la cadena agroindustrial de jatropa curcas, para el rescate de la zona serrana marginada del Noreste de México	Sinaloa	Gobierno del Estado de Sinaloa / Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN)	\$14,375,647.00	Terminado
49	2010-02	146606	Evaluación de la disponibilidad y uso eficiente del agua en el desarrollo sustentable de la vitivinicultura en la región Noroeste de México	Baja California	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	\$3,880,000.00	Terminado
50	2010-02	146753	Desarrollo del cultivo de langostinos nativos de la cuenca del Papaloapan y como una alternativa de conservación y de desarrollo regional	Estado de México	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM	\$1,816,000.00	Terminación Anticipada
51	2010-02	146957	Promoción de la innovación para mejorar la rentabilidad de los cítricos en la región Huasteca (Veracruz, San Luís Potosí e Hidalgo)	Estado de México	Universidad Autónoma de Chapingo	\$2,771,786.00	Terminado
52	2010-02	147085	Implementación de terapia fotodinamica para el tratamiento del carcinoma cervicouterino en Oaxaca, Veracruz y Distrito Federal fase 1	Distrito Federal	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	\$1,592,320.00	Terminado
53	2010-02	147325	Desarrollo de la tecnología de engorda de pargo en jaulas flotantes: una alternativa productiva para las costas del Noroeste Mexicano	Sinaloa	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD)	\$7,750,000.00	Terminado
54	2010-02	147368	Evaluación de riesgos de dispersión de virus por el transporte y procesamiento de productos de camarón infectado y sus impactos macro-económicos en la región noroeste de México	Sinaloa	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD)	\$2,972,487.00	Terminado

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
55	2011-01	172471	Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulsar el desarrollo económico y social en el occidente de México	Nayarit	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	\$60,000,000.00	Terminación Anticipada
56	2011-01	173407	Fortalecimiento de la cadena de valor del chile habanero de la península de Yucatán mediante el establecimiento de su sistema alimentario	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	\$33,050,000.00	En Desarrollo
57	2011-01	173714	Desarrollo tecnológico para la validación económica estratégica de la producción de semilla de peces marinos en la región noroeste	Baja California Sur	Instituto Nacional de Pesca	\$13,650,131.00	Terminación Anticipada
58	2011-01	174063	Modelo de atención integral para la prevención, diagnóstico y tratamiento	Jalisco	Registro de Diálisis y Transplante del Estado de Jalisco (REDJAL), A.C.	\$47,665,000.00	Cancelado
59	2011-01	174509	Impulso al desarrollo económico y social de la región noreste con base en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante la incorporación de doctores investigadores a las instituciones y empresas locales	Nuevo León	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (I2T2)	\$48,000,000.00	Terminado
60	2011-01	174532	Energía termosolar y eólica para impulsar el desarrollo de poblaciones rurales	Yucatán	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. / Unidad Mérida	\$30,000,000.00	Terminación Anticipada
61	2011-01	174538	Estrategia regional para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático en la región occidente de México	Jalisco	Universidad de Guadalajara (UG)	\$27,304,500.00	Terminación Anticipada
62	2011-01	174621	Modelo para la mejora de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en el nivel medio superior en la región sur-oriente mediante el uso de las nuevas tecnologías y material didáctico de vanguardia.	Puebla	Instituto Tecnológico de Puebla/Dirección General de Educación Superior Tecnológica	\$20,090,295.00	Terminación Anticipada
63	2011-01	174710	Generación de un sistema piloto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales (RSOM)	Distrito Federal	Universidad Nacional Autónoma de México / Coordinación de Investigación Científica	\$23,634,740.00	Terminado
64	2011-01	174784	Plataforma regional para el desarrollo científico y tecnológico del sector automotriz del noreste de México	Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León	\$23,325,200.00	Terminación Anticipada
65	2011-01	174813	Desarrollo de un centro interinstitucional para contribuir al fortalecimiento de las empresas de la industria automotriz de la región sur-oriente	Puebla	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey / Campus Puebla	\$22,148,292.00	Terminación Anticipada

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
66	2012-01	190063	Desarrollo Tecnológico para la Fitorremediación de Suelos Contaminados con Metales Pesados	Distrito Federal	Universidad Nacional Autónoma de México / Coordinación de Investigación Científica	\$23,980,000.00	Terminación Anticipada
67	2012-01	190603	Estudio sobre el uso de la energía solar en aplicaciones residenciales, industriales y comerciales en diferentes estados del país.	Morelos	Universidad Nacional Autónoma de México / Coordinación de Investigación Científica	\$40,000,000.00	En Desarrollo
68	2012-01	190806	Ecosistema regional de innovación y emprendimiento en agricultura protegida para la producción rentable y sostenible de productos hortofrutícolas en mercados de oportunidad con pequeños productores del Occidente de México	Nayarit	Universidad Autónoma de Nayarit	\$43,598,969.00	Terminación Anticipada
69	2012-01	190966	Análisis, diagnóstico y desarrollo de estrategias para el aprovechamiento sostenible de agua y energía en la industria minera, con un enfoque multidisciplinario y formación de recursos humanos en Ciencias de la Tierra	San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	\$46,892,664.00	En Desarrollo
70	2012-01	191357	Estrategia integral para la remediación de suelos contaminados con metales pesados y metaloides	Estado de México	Colegio de Postgraduados (COLPOS)	\$27,090,000.00	Terminación Anticipada
71	2012-01	191370	Observatorio Regional para el Monitoreo y Vigilancia del Agua del Sureste (OBSERVA)	Yucatán	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)	\$44,225,386.00	Terminación Anticipada
72	2012-02	193506	Reconversión Productiva y Transferencia de Tecnologías para las Comunidades Ribereñas del Noroeste de México: Cultivo de Ostión Mejorado.	Baja California Sur	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	\$17,995,322.00	Terminación Anticipada
73	2012-02	193512	Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud.	Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro	\$24,000,000.00	En Desarrollo
74	2012-02	194273	Estrategia Integral para la Preservación de la Industria Turística Mediante el Monitoreo e Investigación de la Zona Costera de la Península de Yucatán.	Quintana Roo	Universidad de Quintana Roo	\$52,000,000.00	Cancelado
75	2013-00	210387	Elaboración de Agendas Estatales y Regionales de Innovación	Distrito Federal	Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia	\$87,094,426.00	En Desarrollo
76	2014-01	245838	Consolidación de la infraestructura científica y tecnológica para la exploración y explotación sustentable de hidrocarburos no convencionales, oil/gas shale en México	Coahuila	Universidad Autónoma de Coahuila	\$93,678,480.00	En Desarrollo

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
77	2015-01	251123	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Baja California 2015.	Baja California	Gobierno del Estado de Baja California / Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica	\$5,000,000.00	En Desarrollo
78	2015-01	251307	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Morelos 2015	Morelos	Gobierno del Estado de Morelos / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos	\$5,000,000.00	En Desarrollo
79	2015-01	251455	Estrategia Nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de ciencia tecnología e innovación en las entidades federativas. Estado de México 2015.	Estado de México	Gobierno del Estado de México / Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología	\$4,999,980.00	En Desarrollo
80	2015-01	251567	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas: Puebla 2015	Puebla	Gobierno del Estado de Puebla / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla	\$5,000,000.00	En Desarrollo
81	2015-01	251735	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en entidades federativas: Zacatecas 2015.	Zacatecas	Gobierno del Estado de Zacatecas / Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación	\$5,000,000.00	En Desarrollo
82	2015-01	251747	"Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Sinaloa 2015".	Sinaloa	Gobierno del Estado de Sinaloa / Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación	\$5,000,000.00	En Desarrollo
83	2015-01	252048	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Querétaro 2015.	Querétaro	Gobierno del Estado de Querétaro / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro	\$5,000,000.00	En Desarrollo
84	2015-01	252131	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas: Chiapas 2015.	Chiapas	Gobierno del Estado de Chiapas / Consejo de Ciencia y Tecnología y el Estado de Chiapas	\$5,000,000.00	En Desarrollo
85	2015-01	252290	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Sonora 2015.	Sonora	Gobierno del Estado de Sonora / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Sonora	\$4,900,000.00	En Desarrollo
86	2015-01	252342	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Nuevo León 2015.	Nuevo León	Gobierno del Estado de Nuevo León / Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León	\$5,000,000.00	En Desarrollo

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
87	2015-01	252487	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Tamaulipas 2015.	Tamaulipas	Gobierno del Estado de Tamaulipas / Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología	\$4,606,600.00	En Desarrollo
88	2015-01	252525	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Baja California Sur	Baja California Sur	Gobierno del Estado de Baja California Sur / Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología	\$5,000,000.00	En Desarrollo
89	2015-01	252851	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas: Guanajuato 2015	Guanajuato	Gobierno del Estado de Guanajuato / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato	\$2,000,000.00	En Desarrollo
90	2015-01	253538	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Yucatán 2015	Yucatán	Gobierno del Estado de Yucatán / Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán	\$5,000,000.00	En Desarrollo
91	2015-01	253571	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y la Divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación en las Entidades Federativas: Aguascalientes 2015	Aguascalientes	Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes	\$5,000,000.00	En proceso de formalización
92	2015-01	253739	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Colima 2015	Colima	Gobierno del Estado de Colima / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Colima	\$4,925,400.00	En Desarrollo
93	2015-01	253768	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Coahuila 2015.	Coahuila	Gobierno del Estado de Coahuila / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila	\$4,765,428.00	En Desarrollo
94	2015-01	253850	Estrategia Nacional para Fomentar la Difusión y la Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Michoacán 2015	Michoacán	Gobierno del Estado de Michoacán / Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación	\$5,000,000.00	En Desarrollo
95	2015-01	253996	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la Entidades Federativas. Veracruz 2015.	Veracruz	Gobierno del Estado de Veracruz / Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico	\$5,000,000.00	En Desarrollo

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
96	2015-01	254108	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Durango 2015.	Durango	Gobierno del Estado de Durango / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango	\$5,000,000.00	En Desarrollo
97	2015-01	254147	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas: San Luis Potosí 2015	San Luis Potosí	Gobierno del Estado de San Luis Potosí / Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología	\$5,000,000.00	En Desarrollo
98	2015-01	254360	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Jalisco 2015	Jalisco	Gobierno del Estado de Jalisco / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco	\$5,000,000.00	En Desarrollo
99	2015-01	254485	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Hidalgo 2015	Hidalgo	Gobierno del Estado de Hidalgo / Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo	\$3,376,000.00	En Desarrollo
100	2015-01	254552	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas : Quintana Roo 2015	Quintana Roo	Gobierno del Estado de Quintana Roo / Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología	\$5,000,000.00	En Desarrollo
101	2015-01	254825	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Nayarit 2015	Nayarit	Gobierno del Estado de Nayarit / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit	\$4,805,000.00	En Desarrollo
102	2015-02	259835	Desarrollo de las capacidades humanas, tecnológicas y de innovación aplicadas para la atención de las necesidades y áreas de oportunidad de la cadena de suministros del sector hidrocarburos no convencionales.	Coahuila	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales SA de CV (COMIMSA)	\$62,000,000.00	En Desarrollo
103	2015-02	260040	Consolidación del laboratorio FICOTOX y grupo de investigación regional para la atención de la problemática asociada a ficotoxinas marinas en el Noroeste de México.	Baja California	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	\$12,967,172.00	En Desarrollo
104	2015-03	261849	Estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas Tabasco 2015.	Tabasco	Gobierno del Estado de Tabasco / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco	\$3,448,000.00	En Desarrollo

No	Convocatoria	Clave de Propuesta	Título de la propuesta	Entidad del Sujeto de Apoyo	Institución/Sujeto de Apoyo	Aportación del FORDECYT	Estatus del Proyecto
105	2015-03	262587	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Oaxaca 2015	Oaxaca	Gobierno del Estado de Oaxaca / Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología	\$3,500,000.00	En Desarrollo
106	2015-03	262588	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Campeche 2015	Campeche	Gobierno del Estado de Campeche / Consejo Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Campeche	\$3,109,385.00	En Desarrollo
107	2015-03	262613	Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer a Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: Distrito Federal 2015	Distrito Federal	Gobierno del Distrito Federal / Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Federal	\$3,500,000.00	En Desarrollo
108	2015-05	265667	Programa para un avance global e integrado de la Matemática Mexicana	Distrito Federal	Universidad Nacional Autónoma de México / Coordinación de Investigación Científica	\$121,951,400.00	En Desarrollo



## Fuentes Consultadas

### Libros.

Albonoz, Mario, coord. Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo y la cohesión social. Un programa iberoamericano en la década de los bicentenarios, España, Organización de Estado Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2014, pp. 120

Alonso Concheiro, Antonio, Futuros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, Prospectiva México Visión 2030, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2009, pp. 246.

Aráoz, Alberto y Kamenetzky, Mario, "Proyectos de inversión en ciencia y tecnología. Criterios para su formulación y evaluación en países en desarrollo" en: Sábató, Jorge, El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia, Argentina, Ediciones Biblioteca Nacional, 2011, pp. 512.

Canales Sánchez, Alejandro, La política científica y tecnológica en México, el impulso contingente en el periodo 1982-2006, México, UNAM-Miguel Ángel Porrúa, 2011, 1ra. Ed. pp. 278

Conte, María Celina, Ciencia, Tecnología, Ingeniería e Innovación para el Desarrollo. Una Visión para las Américas en el Siglo XXI, Estados Unidos de América, Organización de los Estados Americanos (OEA), 2005 pp. 104.

Corzo, Julio Franco, Diseño de políticas públicas, México, Grupo editorial y de Investigación Polaris SA de CV, 2013, pp. 276.

Crespi, Gustavo y Dutrénit, Gabriela, Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo La experiencia latinoamericana, México, Foro Consultivo y Tecnológico, A.C., 2013, pp. 294

Dutrénit, Gabriela, El sistema nacional de innovación mexicano: Instituciones, políticas, desempeño y desafíos, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2010, pp. 446.

Dutrénit, Gabriela, Judith Sutz y Zúñiga, Patricia,  Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo, la experiencia latinoamericana, México, Foro Consultivo y Tecnológico, A.C., 2013, pp. 381.

Dutrénit, Gabriela, Zúñiga, Patricia, et al. Editores, Fondo institucional de fomento regional para el desarrollo científico y tecnológico (FORDECyT), Integración regional para el surgimiento de territorios innovadores, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2012, pp. 255.

Goodnow, Frank, Política y administración en: Shafritz, Jay, Clásicos de la Administración pública, México, Fondo de Cultura Económica, 1999, pp. 1155

Herrera, Amilcar Oscar, Ciencia y política en América Latina, México, Siglo XXI Editores S.A., 1976, pp. 206

Herrera González, Rafael y Gutiérrez Gutierrez José María, ed., Conocimiento, innovación y desarrollo, Costa Rica, Impresión Gráfica del Este, 2011, pp. 290.

Jones, Graham, Ciencia y tecnología en los países desarrollados, México, Fondo de Cultura Económica, 1982, pp. 210.

Lemarchand, Guillermo A., Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe, Estudios y documentos de política científica en ALC, Vol. 1, Uruguay, UNESCO, 2010, pp. 325.

Llisterri, Juan José y Pietrobelli, Editores, Los sistemas regionales de innovación en América Latina, Estados Unidos de América, Banco Interamericano de Desarrollo, 2011, pp. 124.

Meixueiro Nájera, Gustavo, Documentos selectos de desarrollo regional y políticas públicas, México, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados/LX Legislatura, 2008, pp. 311.

Navarrete Ángeles, María del Carmen, Valencia Escobar, Laura Milena, Estudios de la OCDE de Innovación Regional, 15 Estados mexicanos, México, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2009, pp. 444.

Pallares, Francesc, *Las políticas públicas: El sistema político en acción* en: Revista de Estudios políticos (Nueva Época), Número 62, octubre a diciembre de 1986, pp. 186.

Pineda Pablos Nicolás. El concepto de política pública: Alcances y limitaciones, Seminario de políticas públicas, 22 de febrero, 2007.

Sagasti, Francisco Rafael, Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano / ensayos de Francisco R. Sagasti, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, pp. 361.

Sagasti Hochhausler, Francisco, Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina, Perú, Fondo de Cultura Económica, 2011, pp. 273.

Spaey, Jacques, El desarrollo por la ciencia: Ensayo sobre la aparición y la organización de la política científica de los Estados, España, UNESCO, 1970, pp. 204.

Uvalle Berrones, Ricardo, El gobierno en acción, México, Fondo de Cultura Económica, 1984, pp. 186.

#### **Internet.**

Caballero Hernández, René, "Sistema Nacional de Innovación y Complejidad: una evaluación crítica", en: revista Economía Informa, núm. 352, mayo-junio, 2008, México, pp. 104-126. en: <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/352/07renecaballero.pdf> última consulta 15 de febrero de 2017.

Evaluación de Consistencia y Orientación a Resultados del Programa Presupuestal F001 Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) 2015, INFORME FINAL, CIDE, México, 2015, en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-de-evaluaciones-a-programas-de-conacyt-2015/1321-informe-final-fordecyt-conacyt-vf/file> última consulta el 2 de marzo de 2017.

Hacia una agenda nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivo estratégico para una política de Estado 2012-2018: Hacer del conocimiento y la innovación una palanca fundamental para el crecimiento económico sustentable de México, que favorezca el desarrollo humano, posibilite una mayor justicia social, consolide la democracia y la paz, y fortalezca la soberanía nacional. Foro Consultivo y Tecnológico, A.C., Ciudad Universitaria, D.F., septiembre de 2012 en: [www.foroconsultivo.org.mx/documentos/agenda\\_nal\\_cti\\_extenso\\_260912.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/agenda_nal_cti_extenso_260912.pdf) última consulta 12 de enero de 2017.

Heijs, Joost, Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica, Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Documento de Trabajo No. 24, octubre, 2001, España, en: <http://eprints.ucm.es/6757/1/24-01.pdf> última consulta 10 de febrero de 2017.

Mallo, Eduardo, Innovación tecnológica y sistemas de innovación. Una aproximación conceptual, Universidad Nacional de San Martín, revista académica Hologramática, en: HOLOGRAMÁTICA – Facultad de Ciencias Sociales – UNLZ - Año V, Número 9, 2008, pp. 99-121 en: [www.hologramatica.com.ar](http://www.hologramatica.com.ar) o [www.unlz.edu.ar/sociales/hologramatica](http://www.unlz.edu.ar/sociales/hologramatica) última consulta 14 de febrero de 2017.

Márquez Villegas, Martha Elena, Políticas públicas en ciencia y tecnología en los albores de la sociedad del conocimiento, en: I Congreso iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, palacio de minería del 19 al 23 de junio de 2006, en: <http://www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa1/m01p17.pdf> última consulta 28 de diciembre de 2016.

Martínez Pellitero, Mónica, Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España, en: Instituto de Análisis Industrial y Financiero Universidad Complutense de Madrid. en: <http://eprints.ucm.es/6800/1/34-02.pdf> última consulta el 2 de febrero de 2016.

Morales Barragán, Federico, Desarrollo regional sustentable: una reflexión desde las políticas públicas, Revista Digital Universitaria, El quehacer universitario en línea, Coordinación de Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM, en: [http://www.revista.unam.mx/vol.4/num6/art14/oct\\_art14.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.4/num6/art14/oct_art14.pdf) última consulta 28 de noviembre de 2016.

Orozco, Luis Antonio; Chavarro, Diego Andrés, “Robert K. Merton (1910-2003). La ciencia como institución”, en: revista de Estudios Sociales, núm. 37, diciembre, 2010, pp. 143-162, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81519011008> última consulta 7 de mayo de 2017.

Pineda Pablos, Nicolás. El concepto de política pública: Alcances y limitaciones, Seminario de políticas públicas, 22 de febrero, 2007, en: <http://www.colson.edu.mx:8080/portales/portales204/politicas%20publicas.pdf> última consulta 28 de febrero de 2017.

Rincón Castillo, Elita Luisa, El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual, Revista de Ciencias Humanas y Sociales v. 20 n. 45, pp. 59-72, Maracaibo diciembre 2004, en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-15872004000300007](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872004000300007) última consulta 2 de febrero 2017.

Rivera Ríos, Miguel Ángel y Caballero Hernández, René, Los sistemas de innovación nacionales y la teoría del desarrollo, en: Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 34, núm. 134, 2003, pp. 9-31, UNAM, México. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11825944002> última consulta 2 de febrero de 2017.

Sans Menéndez, Luis; Santesmases, María Jesús, Ciencia y política: Interacciones entre el estado y el sistema de investigación, Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC), Documento de trabajo 95-17, diciembre, 1995, en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/1995/1/dt-9517.pdf> última consulta 25 de octubre de 2016.

Valdez-Lafarga, Cuitláhuac y León-Balderrama, Jorge Inés. Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. Econ. soc. territ., 2015, vol. 15, n. 48, pp. 517-553. En: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212015000200009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212015000200009&lng=es&nrm=iso) última consulta 1 de febrero de 2017

## **Documentos.**

Bases de Convocatorias FORDECYT de 2009-01, 2010-01, 2010-02, 2011-01, 2012-01, 2012-02, 2014-01, 2015-01, 2015-02, 2015-03, 2015-04, 2015-05, 2015-06, 2015-07 y 2015-08,

Contrato de Fideicomiso del Fondos Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación FORDECYT, febrero 2009.

Documento de Demandas de las Convocatorias FORDECYT de 2011-01, 2012-01, 2012-02, 2014-01, 2015-01, 2015-02, 2015-03, 2015-04, 2015-05, 2015-06, 2015-07 y 2015-08.

Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, última reforma 20 de mayo de 2014.

Ley de Ciencia y Tecnología, última reforma 12 de agosto de 2015.

Padrón de Beneficiarios del FORDECYT. 2015.

Presupuesto de Egresos de la Federación e Informes de Trabajo CONACYT.

Primer Convenio Modificatorio al Contrato de Fideicomiso del FORDECYT. Septiembre 2012.

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, Gobierno de la República.

Reglas de Operación del Fondo FORDECYT 2009.

Reglas de Operación del Fondo FORDECYT 2012.

Términos de referencia de las Convocatorias FORDECYT de 2009-01, 2010-01, 2010-02, 2011-01, 2012-01, 2012-02, 2014-01, 2015-01, 2015-02, 2015-03, 2015-04, 2015-05, 2015-06, 2015-07 y 2015-08.