

## **Estructura, gobernanza, actores, programas y desempeño del Sistema Nacional y Regional de Innovación: Avances del caso México-Jalisco.**

Dr. Álvaro Pedroza Zapata  
ITESO, AC. Departamento de Economía, Administración y Mercadología, México.  
[apedroza@iteso.mx](mailto:apedroza@iteso.mx)

Mtra. Sara Ortiz Cantú  
ITESO, AC. Departamento de Electrónica, Sistema e Informática, México.  
[sortiz@iteso.mx](mailto:sortiz@iteso.mx)

### **RESUMEN**

Este trabajo tiene por objetivos: 1) describir la unión del Sistema Nacional de Innovación de México con el Sistema Estatal de Innovación de Jalisco en términos de su estructura, gobernanza, actores. 2) Describir el desempeño científico-tecnológico de México en contexto mundial y de Jalisco en comparación con los demás estados del país. 3) Evaluar cualitativamente las capacidades de innovación del estado.

Para lograr el propósito del estudio, se partió de la base histórica de la escuela latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo y, con ayuda de entrevistas de agentes involucrados, se mapeó la estructura de gobernanza y actores de los sistemas de innovación nacional (México) y regional (Jalisco). El mapa tiene como marco las transformaciones legislativas tanto a nivel federal como estatal y nuevas instituciones con funciones antes no cubiertas por los organismos públicos. Se mapeó la trayectoria de Jalisco en I+D+i, la que tuvo como uno de sus hitos principales la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (Coecytjal), así como el comportamiento del entorno financiero, productivo, científico y tecnológico del sistema estatal de innovación, el interés se ha mostrado por el número de proyectos atendidos y el presupuesto estatal asignado a este rubro, que a pesar de su crecimiento en los últimos años, es exiguo para considerarlo un factor decisivo en el impulso de la I+D+i del estado.

En Jalisco se identificó una existencia mínima de algunos elementos constitutivos de lo que la noción de Sistema Regional de Innovación comprende, desde una perspectiva metodológica y normativa. Lo cual se agudiza por la debilidad de las capacidades regionales de innovación subyacentes en las características de los entornos productivos con baja cultura de competitividad para la innovación y los desatinos de la política nacional en materia de desarrollo industrial.

**Palabras Clave:** *Sistema nacional-regional, Innovación, Jalisco*

### **Introducción: Antecedentes históricos**

La base histórica de este artículo está en la denominada Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (Martínez y Mari, 2002; Vaccarezza, 1998) surgida en diversos países de América Latina en los 50s, que proponía un desarrollo tecnológico propio para

la región e iba dirigida por un lado a generar soluciones tecnológicas productivas a nivel micro y, por otro, a la inserción de políticas sectoriales y nacionales de desarrollo tecnológico como variable fundamental del desarrollo económico y social integral, a la par que los gobiernos implementaban centros de ciencia con independencia de lo que se desarrollaba en la empresa.

Otro desarrollo conceptual a considerar es la Teoría de la Dependencia (Dos Santos, 2003)<sup>1</sup>, desarrollada en los sesenta, de donde surgieron los debates relacionados con la Transferencia de la Tecnología. Mientras que en los 70 se argumentaba que la adquisición de tecnologías obsoletas o maduras no coadyuvaba a cerrar la brecha tecnológica que separaba a los países en vías de desarrollo de los países desarrollados, hoy es patente que, aunque sigue habiendo intercambios de tecnologías maduras, son las de punta las que adquieren mayor importancia en las transferencias internacionales e inter-empresa de tecnología, inclusive en el caso de países en desarrollo (Villavicencio y Arvanitis, 1994).

Entre 1960 y 1980 fueron creadas en muchos países las Oficinas Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCyT's), centros gubernamentales que buscaban la elaboración de planes de ciencia y tecnología<sup>2</sup>. Hay que mencionar como coronación y paradigma de las ideas de la Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (o simplemente Escuela), el triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1968; Trinidad, et al. 2007; Scudelati 2007), que evolucionó en el actual enfoque de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación. Conforme el concepto de la sociedad del conocimiento se generaliza, la investigación acerca de las estructuras y los procesos relevantes para apoyar la competitividad económica gana importancia. El Banco Mundial y la OCDE (OECD 1997, 1999) han asumido explícitamente que los sistemas nacionales y regionales de innovación son el enfoque adecuado para promover políticas industriales en países en desarrollo.

El modelo nacional triangular (sector productivo, sector gobierno y sector científico-tecnológico) ha evolucionado en muchos aspectos, y su geometría se ha vuelto más compleja. Los actuales sistemas de innovación muestran que, además de los tres actores originalmente percibidos, están involucrados al menos otros siete tipos de actores —el sistema financiero, los intermediarios de tecnología, las asociaciones de industrias y de profesionales, la base legal (especialmente los aspectos de propiedad intelectual), las organizaciones no gubernamentales (ONGs), la opinión pública canalizada en los medios y las estructuras de cooperación internacional (Plonsky, 2000).

Con estos antecedentes a continuación se describen los avances en la materia, expresados en función a la intersección del Sistema Nacional de Innovación de México con el Sistema Estatal de Innovación de Jalisco en términos de su estructura, gobernanza, actores así como su desempeño científico-tecnológico. La metodología utilizada implicó la búsqueda y análisis de información secundaria así como entrevistas con expertos y directores de las instituciones involucradas.

---

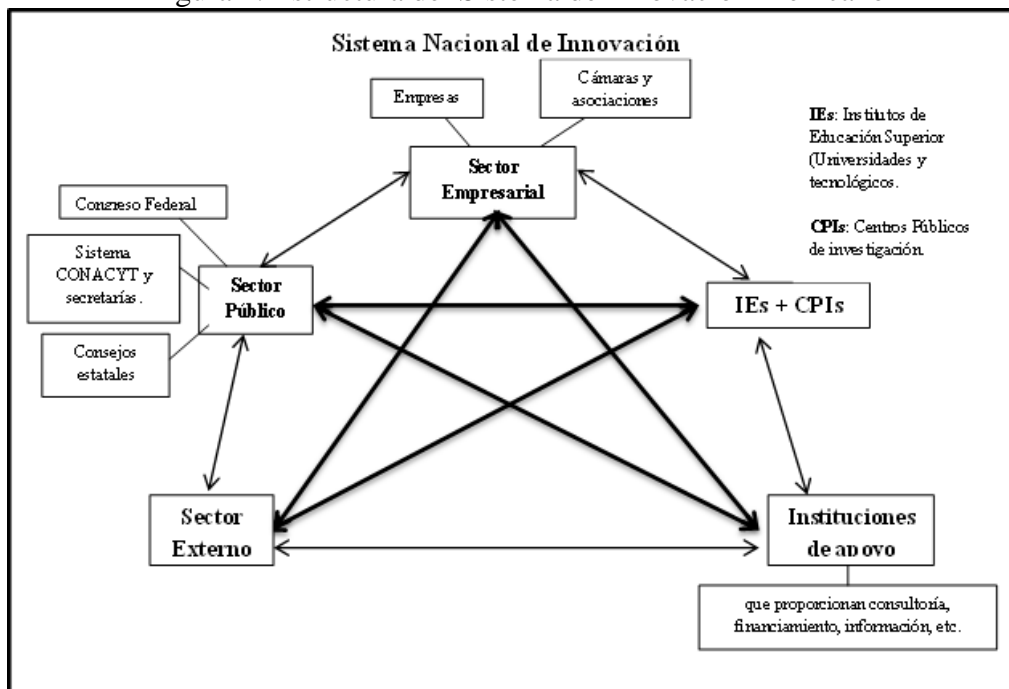
<sup>1</sup> Como respuesta a la crisis capitalista de los años 30 tesis en la cual el Estado debía tomar un papel principal, regulando al Mercado y marcando la estrategia estatal de "Industrialización por sustitución de importaciones", de los países más industrializados del sub-continente (Argentina, México, Brasil y Chile) en la que estos países cerraron sus mercados (fomentando el mercado interno y aplicando altas tasas a las importaciones) y pasando al Modelo del Desarrollo Estabilizador.

<sup>2</sup> En México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT <http://www.conacyt.mx>) fue creado en diciembre de 1970 y, La Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT <http://www.rednacecyt.org>) fue creada en noviembre de 1998.

## Estructura, Gobernanza y Actores del Sistema Nacional y Regional

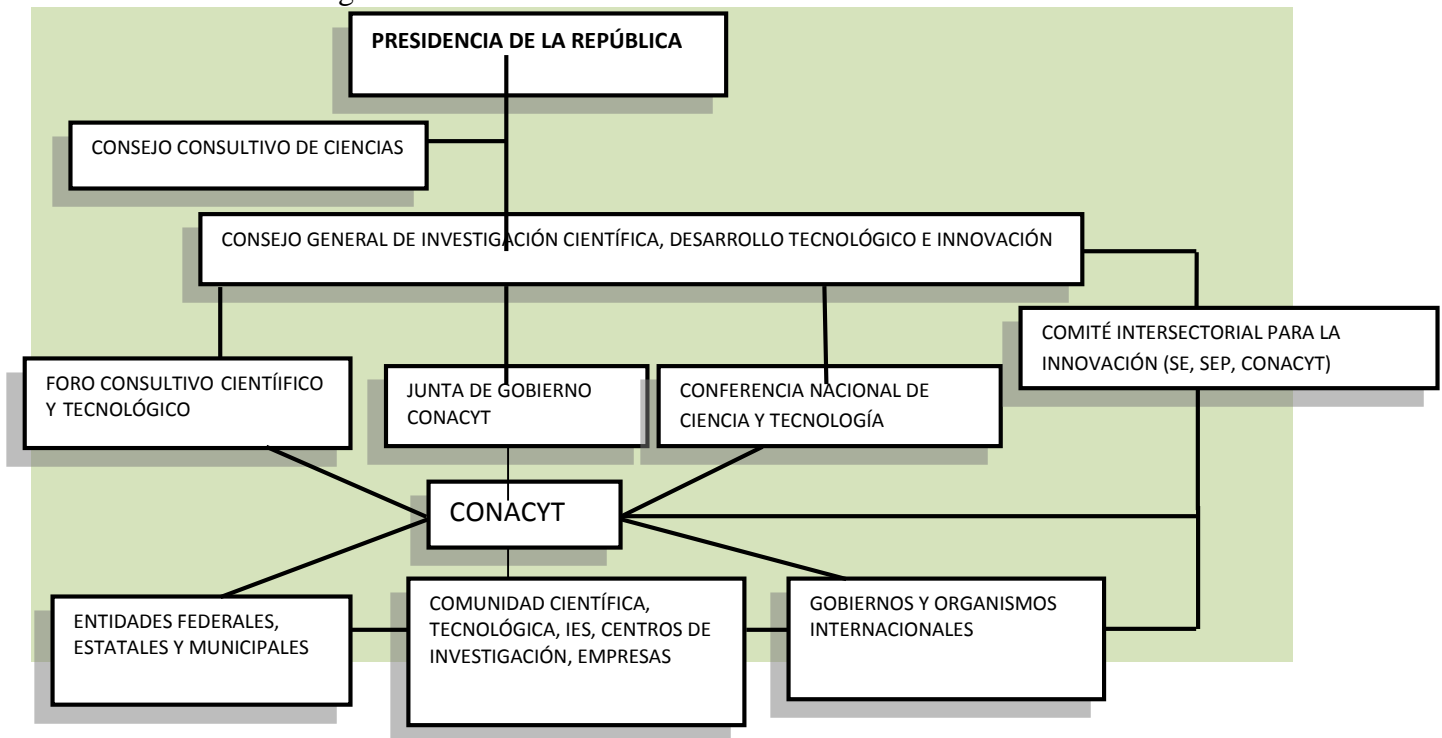
La capacidad de innovación de los países y de las regiones trasciende la esfera de lo puramente científico y tecnológico para considerar los diversos aspectos sociales y estructurales que inciden en la creación de un entorno capaz de promover, complementar y multiplicar los esfuerzos compartidos de los diversos agentes que convergen en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo, tales como el gobierno, la industria y otros sectores como la educación superior y los centros de investigación, los cuales participan en el Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) de cualquier país, medido en términos del porcentaje del PIB destinado a ciencia y tecnología. En la Figura 1 puede apreciarse la estructura básica para el caso México.

Figura 1. Estructura del Sistema de Innovación Mexicano



A pesar de que el CONACYT fue creado en 1970, no fue sino hasta 1999 que se creó un marco legal específico para el fortalecimiento y desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas en el país con la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICYT). Esta Ley fue gestada de común acuerdo por el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC), la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y el CONACYT. [La Ley de Ciencia y Tecnología](#) (LCT) que derogó la LFICYT fue publicada en el Diario Oficial de la Federación en junio de 2002, reformada en 2013, al igual que la Ley Orgánica del CONACYT (2012). El Modelo de Gobernanza del Ecosistema de la Innovación de acuerdo con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI) se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Gobernanza del Ecosistema de la Innovación



Fuente: CONACYT

El marco legal nacional relacionado con la innovación en México está conformado por la [Ley de la Propiedad Industrial](#), la [Ley Federal de Derecho de Autor](#), la [Ley de Ciencia y Tecnología](#) y la [legislación medioambiental](#).

En el caso de México, las intervenciones del Gobierno Federal se encuentran vertidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 ([PECiTI](#)), el [Programa de Desarrollo Innovador](#) 2013-2018 y el [Programa Sectorial de Educación](#) 2013-2018. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) se estableció como objetivo general el “Llevar a México a su máximo potencial, de éste se desprenden cinco metas nacionales: 1) México en paz, 2) México incluyente, 3) México con educación de calidad, 4) México próspero y 5) México con responsabilidad global. La experiencia internacional muestra que para detonar el desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) es conveniente que la inversión en investigación científica y desarrollo experimental (IDE) sea superior o igual al 1% del PIB en 2018.

Con base en lo anterior, los objetivos, estrategias y líneas de acción del PECiTI se alinean con la Meta III y el objetivo 3.5 del PND y se establece como objetivo general “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”. Para ello, se establecieron cinco objetivos específicos:

- Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB.
- Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.
- Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades de CTI locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.

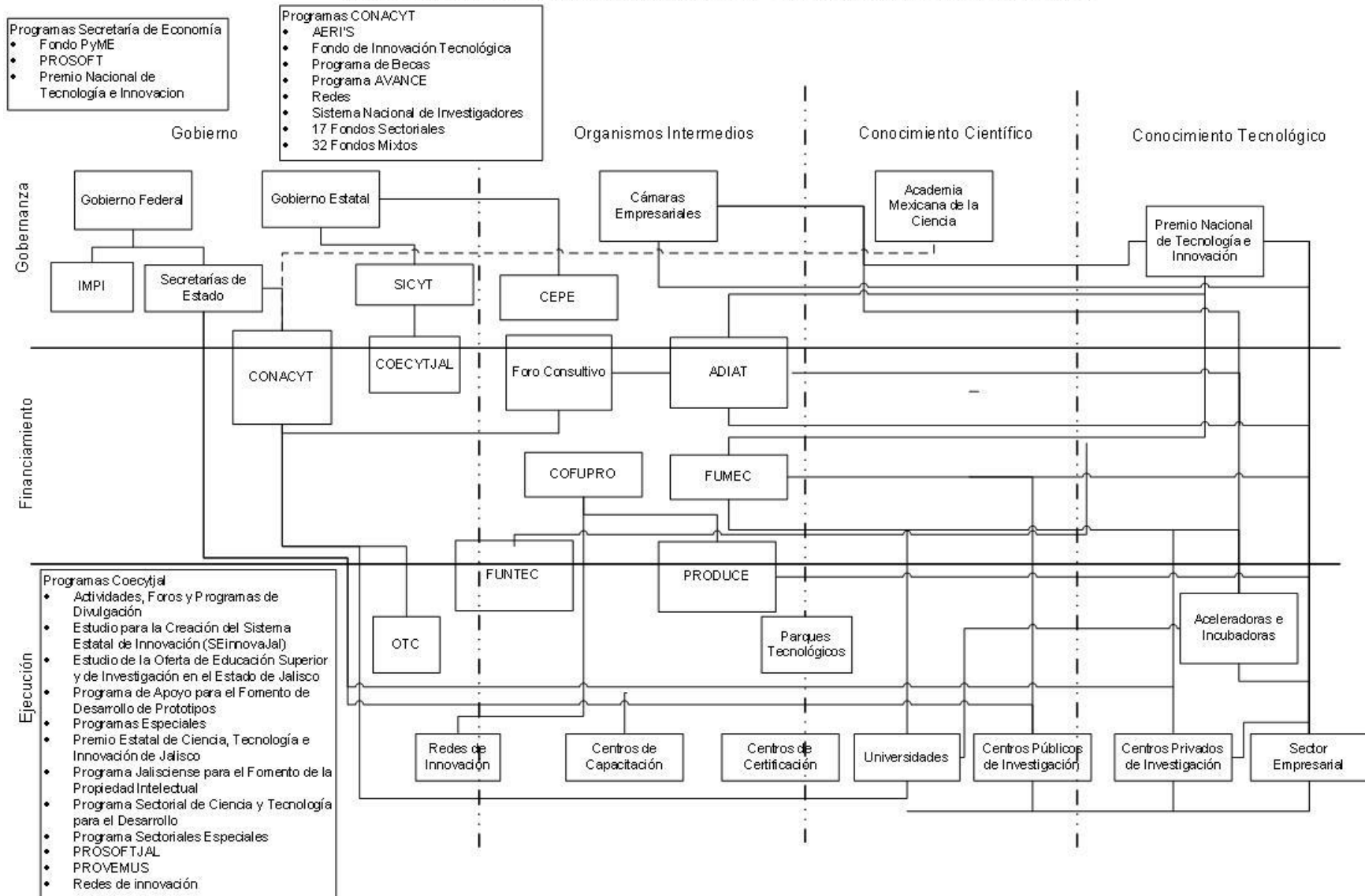
- Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las Instituciones de Educación Superior (IES) y los centros de investigación con empresas.
- Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.

Existen en el país un conjunto de actores (que durante la presente década, han venido desempeñando acciones de intermediación en el ámbito de las actividades de CTI. Algunos son de carácter público y otros constituyen asociaciones privadas de sectores específicos pero en conjunto coadyuvan tanto a la definición de prioridades y políticas del país, como a la obtención de financiamiento y la ejecución de programas específicos. Para el caso de Jalisco en las Figuras 3 y 4 se pueden ver la interrelación de dichos actores.

Derivado de la Ley de CyT del 2000 se estableció el compromiso para que los estados elaboraran sus respectivas leyes, comisiones de CyT y Planes o Programas de CyT. De acuerdo con el estudio de la OCDE (2009), Jalisco es uno de los pocos estados que ha implementado instrumentos y acciones específicas para fomentar la CTi, atendiendo principalmente al sector de electrónica, telecomunicaciones y tecnologías de información (ETTI). En contraste, la mayoría de los estados del país carece de programas para fomentar el desarrollo de capacidades de CTI con recursos estatales, y los Consejos Estatales de CyT se dedican principalmente a gestionar y promover el uso de los programas federales.

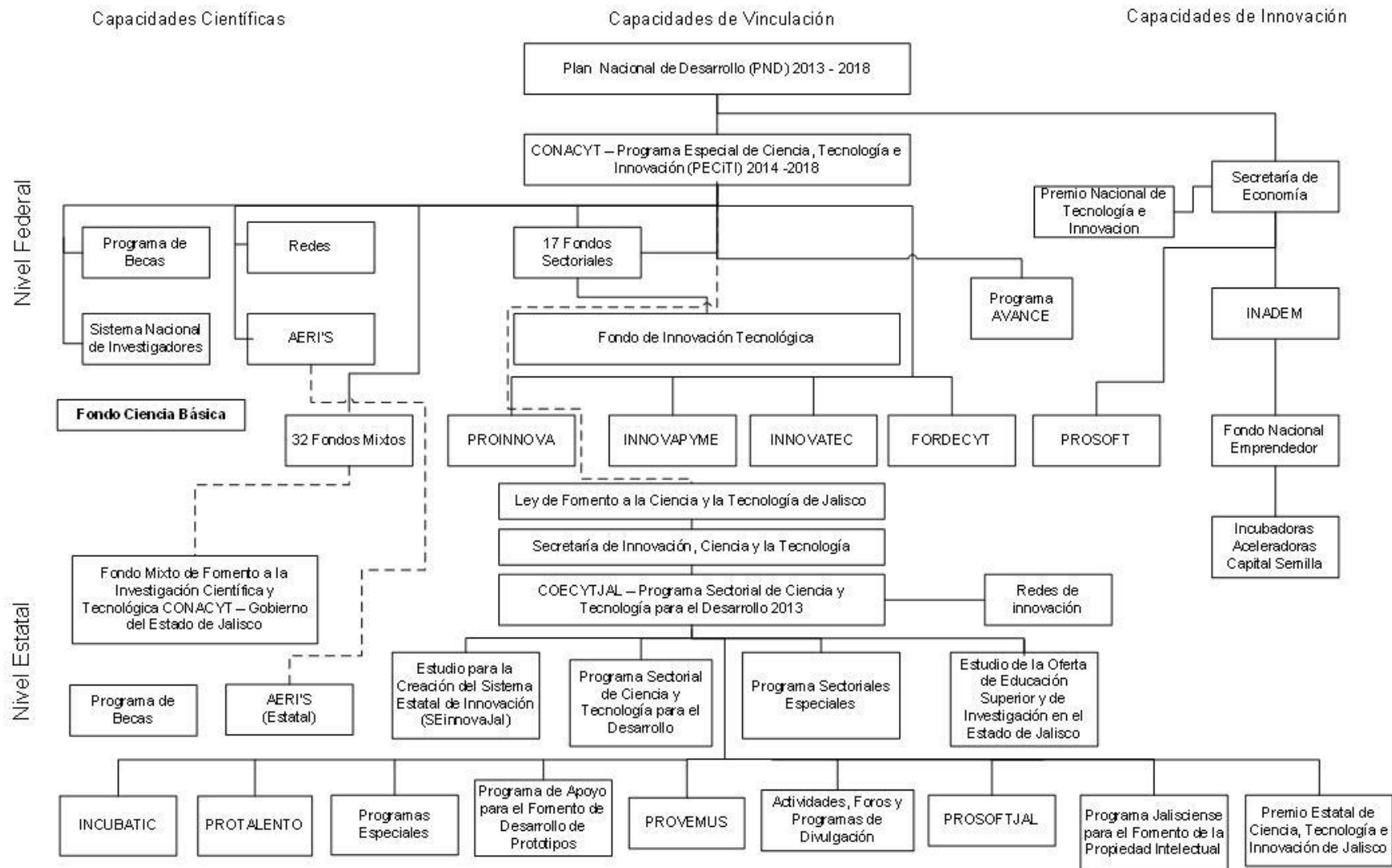
En este marco, el papel de algunos Consejos Estatales de CyT ha sido crucial no solo por su contribución a las acciones conjuntas con CONACYT, sino también por la consecución de programas específicos en ámbitos como la divulgación de la ciencia, la vinculación universidad-empresa o la promoción de la innovación mediante redes y clusters en industrias estratégicas. Sin embargo, una de las iniciativas de mayor alcance a nivel de los estados es el desarrollo de clusters de TICs a través del PROSOFT, el cual es el único programa de carácter sectorial que existe en el país. La descentralización de recursos ha sido implementada en concertación con la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología ([Rednacecyt](#)), y a partir del establecimiento de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología. Instancias ambas donde se fijan criterios de prioridad y operación de los instrumentos de fomento a la CTI con carácter regional.

Figura 3. Actores y Programas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Jalisco



Elaboración propia

Figura 4. Políticas y Programas Federales y Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación Relacionados con el Estado de Jalisco



Elaboración propia

La acción de estos organismos tiene como marco las transformaciones de la ley de CyT 2001, los objetivos y visión del Plan Especial de Ciencia y Tecnología (PECiTI) 2014-2018 y las nuevas relaciones institucionales que ello plantea (importancia de las regiones, redes de innovación con la industria, prioridades para orientar la investigación aplicada, entre otros aspectos). Aparecen instituciones nuevas con funciones antes no cubiertas por los organismos públicos, mientras que otras instituciones cambian su normatividad o el espectro de sus funciones con miras a coadyuvar en los espacios de intermediación que van apareciendo en el marco de la implementación de los nuevos programas federales a partir del 2002. Todo ello va conformando un nuevo espacio de gobernanza donde CONACYT adquiere el papel central, en coordinación con otras instancias.

### **Desempeño científico-tecnológico de México en contexto mundial y de Jalisco**

El Foro Económico Mundial<sup>3</sup> define la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de la productividad de un país. El nivel de productividad, a su vez, establece el nivel de prosperidad que se puede llegar por una economía. El nivel de productividad también determina las tasas de rendimiento obtenidos por las inversiones en una economía, que a su vez son los motores fundamentales de su tasa decrecimiento. En otras palabras, una economía más competitiva es una que probable crezca más rápido con el tiempo.

Muchos factores dirigen la productividad y competitividad, el foro económico mundial define doce pilares que son interdependientes, una debilidad en uno de ellos causa un impacto negativo en otro. Se agrupan en tres etapas de desarrollo. Etapa 1: factores de impulso, etapa 2: potenciadores de eficiencia y etapa 3: impulsos de innovación y sofisticación. México está en la transición de la etapa 2 a la 3, junto con otras 21 economías.

Su perfil de competitividad se mantiene en 2013 -2014, ocupa el puesto 55 de 148 países. Conserva un entorno macroeconómico relativamente estable (49), un sistema bancario sólido (30), un mercado interior grande que permite importantes economías de escala (11), tiene, razonablemente, buen transporte e infraestructura (39), y una serie de negocios sofisticados (55), considerando que el país está en su fase del desarrollo. Además, el país ha comenzado reformas importantes en el mercado de trabajo y la educación.

En cuanto a la competencia interna (100), hay carencias debido a un sistema educativo de baja calidad (119), y a las rigideces del mercado de trabajo (99). Otros aspectos que se debe fortalecer son el funcionamiento de sus instituciones, en particular en la lucha contra la corrupción (99), y aumentar el nivel de seguridad (135) como un apoyo en su transición hacia las actividades económicas de mayor valor añadido, que serán fundamental para fomentar el uso de las TIC (83) y elevar su capacidad de innovación (75), que siguen siendo bajos<sup>4</sup>.

El GIDE del México fue de 0.43%, cifra que se mantuvo en el mismo nivel que en 2011 a nivel nacional y por debajo del promedio de Latinoamérica de 0.78%, situación desalentadora ya que el promedio regional se ha venido incrementando de manera consistente en los últimos años y sólo nos encontramos por arriba de Chile. Por otra parte, aún estamos lejos de los porcentajes de PIB

---

<sup>3</sup> World Economic Forum (2013). The Global Competitiveness Report 2013 - 2014. Suiza

<sup>4</sup> World Economic Forum (2013). The Global Competitiveness Report 2013 – 2014. Full Data Edition pag 36



destinados a IDE en países desarrollados y de los de nuestros principales socios comerciales, Canadá (1.74%) y Estados Unidos (2.87%)<sup>5</sup>.

### Evaluación cualitativamente las capacidades de innovación del estado

El estado de Jalisco, situado en el occidente de la República Mexicana colinda con otras siete entidades federativas y su extensión territorial abarca el 4.1% de la superficie del país. Su posición geográfica permite que el estado sea un excelente punto logístico por naturaleza. Su economía contribuye con el 6.2% del PIB del país, su crecimiento ha sido por debajo del nivel de la media nacional, el estado mantiene un menor porcentaje de pobreza que la media del país. La educación es superior a la media federal, con menores niveles en población analfabeta y mayores años promedio de escolaridad, así como en el nivel de acceso a servicios de conectividad en viviendas. Ocupa el lugar noveno en el *Ranking* Nacional 2012 realizado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), dos niveles abajo que en 2010, el cuarto lugar en 2013 de acuerdo con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, así como el undécimo en el Índice de Desarrollo Humano de 2010, donde se encuentra ligeramente por debajo de la media del país, principalmente por el menor nivel de vida registrado en las comunidades rurales del estado. Los principales indicadores económicos y sociales del Estado se pueden ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales Indicadores Económicos y Sociales de Jalisco

Indicador	Valor Estatal	Referencia Nacional	Posición de Jalisco
PIB ('000 mdd, 2012)	59.62 dils	12,934	4
Crecimiento PIB (% , 2008-2012)	1.9%	2.0%	12
PIB per cápita dólares, 2012)	8,009.26	8,389.75	14
Tasa de desempleo (2014)	5.1%	4.6%	18
Índice de competitividad IMCO (2012)	-	-	13
Unidades económicas (2013)	264,361	3,724,019	3
Años promedio de escolaridad (2010)	8.8	8.6	15
% de población analfabeta (2010)	4.4%	6.9%	11
Índice de Desarrollo Humano (2010)	0.74	0.74	11
<i>Ranking</i> CTI nacional (2012)	-	-	4
Pobreza (% de la población)	39.8%	45.5%	19
% de viviendas con TV	97%	93%	5
% de viviendas con computadora	36%	29%	6
% de viviendas con internet	27%	21%	6
% de viviendas con teléfono	44%	43%	3

Fuente: Agenda de innovación Jalisco 2014

La trayectoria de Jalisco en I+D+i tuvo como uno de sus hitos principales los mostrados en la creación, en el año 2000, del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (Coecytjal). El interés por la I+D+i se ve reflejado en el desarrollo de infraestructuras en el estado donde destaca, en 2007, el desarrollo del Centro de Software y la publicación del [Estudio para la creación del Sistema Estatal de Innovación Jalisco](#), la creación de parques tecnológicos dentro de

<sup>5</sup> CONACYT (2013), Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México, México 2012, CONACYT, México

IES privadas como el ITESM y el ITESO. De dicho estudio surgió, en 2008, el documento que muestra los programas sectoriales y especiales. El referido a Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, constituyen una propuesta para el programa sectorial en el ámbito de la innovación, ciencia y tecnología para el estado de Jalisco, 2014 – 2018, el cual toma como referencia el Plan Estatal de Desarrollo 2033. Otras iniciativas de apoyo a la Ciencia y Tecnología son la Ley de fomento a la Ciencia y Tecnología de Jalisco y la Política Jalisciense de TI.<sup>6</sup> Cronológicamente, los principales hitos del estado en materia de la I+D+i se pueden ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales Hitos de la I+D+i en el Estado de Jalisco

Año	Hito
1994	Se alían IBM, INTEL, HP y JABIL para la creación de CADELEC
2000	Se crea el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
2002	Se constituye el Instituto Jalisciense de Tecnologías de Información (IJALTI)
2003	Se promulga la Ley de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación de Estado
2004	Inicia el Parque Tecnológico ITESO como incubadora de empresas
2005	Creación de la Política Jalisciense de Biotecnología
2007	Se inaugura el Centro del Software, con el objetivo de impulsar la industria TIC
2007	Se promulga el Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología
2010	Se promulga el Plan Estatal de Desarrollo 2030
2012	Inicia la Creación del Centro México de Innovación y Diseño (MIND)
2013	Se lanza el Plan Estatal de Desarrollo 2013 - 2033

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Jalisco está formado por distintos agentes (Agenda de innovación del Estado 2015), que se agrupan en cuatro grandes categorías: generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, aplicación y soporte e intermediación. Los nombres y cantidades de agentes por categoría se pueden ver en la Figura 6.

Figura 6. Mapa Global del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado de Jalisco



<sup>6</sup> Los documentos mencionados en esta sección están disponibles en: [www.jalisco.gob.mx/wps/portal/sriaPlaneacion](http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/sriaPlaneacion) o en <http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/coecyt>

El impulso a la ciencia, tecnología e innovación en Jalisco se ha mostrado por el número de proyectos atendidos y el presupuesto estatal asignado a este rubro. En el año 2012, el monto destinado por Jalisco a ciencia, tecnología e innovación sobre el PIB estatal alcanzaba el valor de 0.27%, la cuarta posición nacional según datos del Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología en su *Ranking 2013*.

A primera vista el comportamiento del Estado es aceptable, sin embargo cuando se hace una comparación con las demás entidades de la República Mexicana se identifican la baja competitividad y capacidades científicas y tecnológicas desarrolladas en Jalisco. Los indicadores mostrados en la tabla 2 se consideran las oportunidades de mejora para el sistema de innovación.

**Tabla 2. Indicadores a Mejorar de la Competitividad y Capacidades Científicas de Jalisco**

Dimensión e Indicador	Valor	Posición
IES con programas de Licenciaturas Universitarias y Tecnológicas (LUT) por cada 10 mil habitantes de 20 a 29 años de edad 2011	1.41	28
Matricula de Institutos Tecnológicos por cada 10 mil de la PEA 2010-2011	41.34	30
Tasa de personal docente de posgrado por matricula de posgrado 2010-2011(%)	10.60	31
Gasto promedio en IDT por empresa innovadora 2011	2091.05	18
Tasa promedio de productividad científica de los investigadores SNI 2002-2011	14.78	20
Incubadoras de empresas por cada 100 mil integrantes de la población ocupada 2012	0.67	29
Medios de comunicación para la CTI por cada 100 mil habitantes 2013	0.30	26
Tasa del presupuesto del Gobierno para CTI respecto al total de fondos CONACYT 2010-2012 (%)	32.02	6
Tasa de matrícula de LUT y posgrado por género, en áreas afines a Ciencias Sociales y Administrativas, y, Educación y Humanidades (CSH) 2010-2011 (%)	129.54	27
PIB <i>per capita</i> del sector industrial 2011 (dólares corrientes 2011)	2608.06	18

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que la cantidad de IES con programas de LUT por cada 10 mil habitantes no satisface la demanda por población. La inversión de las IES disminuyó en 2013. Además de que la oferta de programas es escasa, la calidad de los estudiantes que ingresan a este nivel es pobre, con excepción de la población que paga por escuelas privadas para garantizar un nivel educativo de calidad. Adicionalmente, la matrícula en Institutos Tecnológicos es la opción es ponderada con menor valor que la universitaria, la cual tiene una oferta limitada.

El indicador porcentual del Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE), respecto al Producto Interno Bruto (PIB), fue de 0.43 % a nivel nacional. A pesar que en el GIDE se reporta que la iniciativa privada incrementó la inversión en innovación, disminuyó el 5% de inversión de Jalisco en comparación a la media nacional que es de 20%.

En el año 2010 existían 42 incubadoras, en el 2013 incrementaron en dos pero sólo hay 6 incubadoras certificadas por el Instituto Nacional del Emprendedor en la ZMG.

Los instrumentos de fomento a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, operados y con financiamiento de CONACYT contribuyen al logro de las cinco estrategias del PECiTI. A continuación se cuantifica el desempeño del Estado de Jalisco en cada una de ellas la forma como se han habilitado recursos, a nivel federal y su contra parte en el Estado para cada una de éstas (Conacyt, 2013).

**Estrategia 1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB**

Aunque el gasto en CTi en México es relativamente pobre en términos internacionales (0.5%), la relación GIDE/PIB durante el año 2012 fue de 0.43 por ciento, por lo que esta cifra se mantuvo en el mismo nivel que en 2011 a nivel nacional. El financiamiento del gasto en IDE en 2012 fue aportado en un 60% por el gobierno, el sector privado contribuyó con el 36.4% y en tercer lugar, con una aportación del 4.3%, participan las instituciones de educación superior, organismos privados no lucrativos y sector externo, cifra ligeramente superior que la de 2011. (Conacyt 2013).

En términos absolutos, en 2012 el gobierno incrementó el monto de su inversión en IDE en 4.7% en términos reales, en relación con 2011, comportamiento similar del sector privado, que aumentó su inversión en 3.2%. En el caso de las IES, durante 2012 registraron una baja en su gasto en IDE de 9.5% respecto al 2010. La distribución del GIDE/PIB en cada Entidad Federativa presenta grandes disparidades, siendo el Estado de Jalisco uno de los más beneficiados. El impulso a la ciencia, tecnología e innovación se ha mostrado por el número de proyectos atendidos y el presupuesto estatal asignado a este rubro. En el año 2012, el monto destinado por Jalisco a ciencia, tecnología e innovación sobre el PIB estatal alcanzaba el valor de 0.27%, la cuarta posición nacional según datos del Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología en su *Ranking 2013*. Una de las principales fuentes de financiamiento del estado es el programa de Fondos Mixtos (Fomix), para el periodo 2001–2014, Jalisco se mantiene como el sexto estado con mayor cantidad de aportaciones recibidas, con un total de 39.64 millones de dólares divididos en 241 proyectos.

**Estrategia 2. Formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel**

Categoría	Jalisco 2013	
Programa de Becas para Estudios de Posgrado	2,690 nuevas becas, Δ 9% respecto 2012	
	Doctorado	828
	Maestría	656
	Especialidad	38
	188 internacionales	
Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)	122 programas, Δ 5% con relación a 2012	
	Doctorado	31 (25%)
	Maestría	61 (50%)
	Especialidad	30 (25%)
Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	1,001 investigadores, Δ 5.1% respecto al total nacional. 3er lugar nacional	
Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA)	1,243 miembros inscritos	

Respecto a las nuevas becas otorgadas por el Conacyt Jalisco ocupa el tercer lugar nacional después del Distrito Federal (14,775) y el Estado de México (3,444). El número de programas de posgrados

de calidad, la entidad con mayor número de posgrados de calidad es el Distrito Federal con 356, le sigue Nuevo León con 137 y después Jalisco con 122. El 36% de los investigadores con SNI están en el D.F., el Estado de México se ubica en el segundo lugar con 1,115 y en tercer lugar Jalisco. El DF tiene un comportamiento atípico dado que tiene las tres universidades más importantes del país: UNAM, IPN y UAM. Sin embargo, por habitantes los Estados de Morelos, Querétaro y Baja California tienen mejor proporción SNI, quedando Jalisco por debajo de ellos y el Estado de México se rezagaría aún más.

**Estrategia 3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.**

Categoría	Jalisco 2013
Fondos Mixtos	5 solicitudes por 1,489,935 dólares

En 2013 se reporta un fondo sectorial a nivel estatal el cual se menciona en distintos estados de la república, con diferentes cantidades de proyectos y montos otorgados, no se reportan datos de los 25 fondos reportados a nivel nacional. Los fondos mixtos son un instrumento para el desarrollo científico y tecnológico regional, estatal y municipal, permiten la confluencia de recursos tanto de los gobiernos estatales y municipales como del CONACYT con el propósito de: 1) Coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas mediante acciones científicas y tecnológicas, 2) Fomentar el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas de los estados, 3) Promover la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, y 4) Detectar y atender todas las problemáticas del Estado que tienen una solución Científica o Tecnológica. Operan bajo convenios de colaboración donde las partes aportan recursos financieros para el desarrollo del fondo. Las áreas que atiende este fondo se definen en la(s) convocatoria(s) estatal(es) y dependen del presupuesto que cada Estado pueda asignar al mismo, lo que ocasiona que diferencias en el número de convocatorias entre las entidades federativas y el área de interés para realizar investigación aplicada a problemas de cada una de ellas.

**Estrategia 4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.**

Categoría	Jalisco 2013	
Fondo Institucional de Conacyt (FOINS), contemplan programas de fomento a actividades científicas, tecnológicas y de innovación (Fondo Institucional, FORDECyT y Fondo CIBIOGEM).	9 proyectos por un monto de \$911,598.74 dólares	
Apoyos institucionales a través del Comité de Apoyos Institucionales (CAI)	5 proyectos por 1,489,935 dólares	
Programa de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación	TOTAL	57 proyectos por un monto de 21.37 millones de dólares
	INNOVATEC	6 proyectos por un monto de 4.86 millones de dólares
	INNOVAPYME	15 proyectos por un monto de 1.72 millones de dólares
	PROINNOVA	36 proyectos por un monto de 14.76 millones de dólares
Registro nacional de instituciones y empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)	259 registros, Δ 59.87% respecto a 2012	

En cuanto al Fordecyt se otorgó la mayor cantidad de apoyos al Distrito Federal, luego al estado de Nuevo León, le siguió el Edo de México, y después Jalisco.

La entidad que más recursos recibió por apoyos de CAI fue el Distrito Federal por la cantidad de 10.7 millones de dólares para 4 proyectos, le sigue Nuevo León con 5 proyectos con apoyo por 4.3 millones de dólares, seguido por Jalisco y posteriormente Puebla con 8 proyectos con apoyo por 3.2 millones de dólares.

El programa de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación atiende sectores estratégicos que detonen la innovación y la competitividad del país y de las empresas. La entidad con mayor de proyectos en este programa es Nuevo León con 68 proyectos con un apoyo de 2.5 millones de dólares. Le sigue Distrito Federal, Estado de México y posteriormente Jalisco. La inversión pública promedio nacional en este programa es del 52%, mientras en Jalisco es del 53%. En cuanto a los registros de Reniecyt, el Distrito Federal registró 603 nuevas organizaciones, seguido por Jalisco con 259, en tercer lugar Nuevo León con 214.

**Estrategia 5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.**

Durante el 2013 se aprobaron 2 apoyos complementarios para el equipamiento científico de dos instituciones de Estado por \$755,710 dólares

Sistema de centros Conacyt Jalisco alberga 4 centros:

1. Centro de Innovación aplicada en tecnologías competitivas, AC. (Guadalajara)
2. Centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño del estado de Jalisco, AC (Guadalajara)
3. Centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño del estado de Jalisco, AC (Zapopan)
4. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (Guadalajara)

Jalisco se destaca principalmente porque en la penetración de las TIC's en los hogares, en la densidad de la telefonía tradicional y en los recursos destinados al desarrollo tecnológico (FOMIX y PROSOFT) sus resultados son significativamente superiores a la media nacional, aunque con altibajos asociados a los ciclos electorales y cambios de gobierno (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Apoyos del Gobierno Federal y Estatal a la Ciencia, Tecnología e Innovación, 2001-2013**

AÑO	COECYTJAL	FOMIX	ESTIMULOS FISCALES	SE (PROSOFT)	ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN	OTROS FONDOS*	FONDOS PRIVADOS
2001	1.48	0.00	7.28				18.12
2002	2.75	0.00	7.49			2.63	28.32
2003	1.60	0.28	7.32			1.07	19.97
2004	2.33	0.62	7.54	1.75		2.37	22.25
2005	1.31	0.55	11.98	3.49		1.30	45.29

2006	6.44	0.00	15.61	8.40		0.00	56.01
2007	7.98	0.73	11.90	6.91		36.30	98.29
2008	20.69	6.27	0.00**	9.04		48.99	84.01
2009	21.02	2.96		6.57	17.70	15.69	115.16
2010	27.35	5.14		15.81	19.21	179.26	114.73
2011	25.33	1.20		6.21	19.31	48.32	138.07
2012	13.34	2.28		8.56	12.91		91.56
2013	11.86	1.18		2.02	21.37		31.35

Cifras en millones de dólares

Nota: Los fondos concurrentes son compuestos por sector privado, fondos internacionales, sector académico, otros fondos estatales e inversión adicional.

\* PIAPYME, PROLOGYCA, FIT, PYME, ALBERTA, Otros \*\* A partir del 2008 dejaron de aplicar los estímulos fiscales

Fuente: Coecytjal

Los aspectos donde Jalisco es relativamente más débil son: 1) en el acceso público a Internet, 2) en el consumo per cápita de electricidad y 3) en el porcentaje de educación profesional en ingeniería y ciencia. Esta clasificación arroja resultados muy parecidos a los encontrados por Ruiz (2008), a través del Índice de Potencial de Innovación Estatal, Jalisco se sitúa en el 4º lugar con un índice de 0.5374 (ver Anexo I), el 5º lugar tanto en la Construcción de Capacidades Productivas como en la Contribución del Estado a la creación de Insumos Innovadores; y el 4º lugar en Redes Innovativas. El Índice es la suma de: 1. La composición de las industrias de media y alta tecnología en la industria manufacturera, 2. El vínculo entre investigación e innovación: investigadores nacionales (índice de concentración) y, 3. La capacidad de innovación medida a través de las patentes.

En cuanto al número de patentes registradas por residentes en México es reducido comparado con otros países de similar tamaño, PIB, etc. De acuerdo con cifras de Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI, 2013) Intelectual (IMPI), en el año 2013 recibió 3,608 solicitudes de patentes, modelos de utilidad y diseño industrial de mexicanos, el 26.08% correspondió al Distrito Federal con 941 solicitudes, el 13.97% de solicitudes lo hizo Nuevo León, con 504, el 11.83% lo realizó Jalisco al solicitar 427 registros y el 11.67% correspondió a Guanajuato con 421 solicitudes. Tomando en cuenta que en México existen más de 4 millones de empresas, podemos concluir que el comportamiento innovador de la industria visto a través de las patentes, es exiguo.

Finalmente, en cuanto a la posición que ocupa Jalisco con respecto a otros Estados del país en relación al grado de desarrollo científico y tecnológico (Villavicencio et al 2010) a través del número de proyectos financiados por los diversos instrumentos de CONACYT, observamos un importante potencial tecnológico al ocupar el tercer lugar nacional por arriba de estados que lo superan en extensión territorial, densidad poblacional y PIB (Tabla 5). Sin embargo, podemos anotar que Querétaro tiene un mayor número de empresas ganadoras del Premio Nacional de Tecnología (7), número de patentes registradas y otorgadas y Centros de I+D. En contraste, las variables para identificar las capacidades científicas revelaron un menor posicionamiento, a pesar de la existencia de masa crítica, infraestructura y numerosas universidades pero, pocos centros de investigación en el Estado. La combinación de las dimensiones de comportamiento científico y tecnológico permite ubicar al estado en el sexto lugar como puede apreciarse en los siguientes cuadros

**Tabla 5. Posición de Jalisco en CTi**

Posición estatal en el desarrollo científico		Posición estatal en la generación de capacidades tecnológicas	
Distrito Federal	1	Distrito Federal	1
Guanajuato	2	Nuevo León	2
Nuevo León	7	Jalisco	3
Jalisco	9	Guanajuato	4
Estado de México	10	Estado de México	5
Querétaro	14	Querétaro	6

Fuente: Villavicencio D. (Coord.) (2010), p. 33 y 37.

De acuerdo con el ejercicio de clasificación, el caso de Guanajuato es ejemplar ya que ocupa el cuarto lugar nacional respecto a las capacidades tecnológicas a partir de los programas de CONACYT, y el segundo lugar a nivel nacional respecto a sus capacidades científicas.<sup>7</sup> Así, la combinación de ambas dimensiones junto con las políticas públicas estatales en materia de CTi confiere al estado una posición que resulta interesante analizar.

## Conclusiones y Reflexiones

Esta investigación tuvo por objetivo una primera aproximación para identificar y analizar la imbricación entre agentes en el sector gobierno a nivel federal y del estado de Jalisco en el ámbito de la CTi. El análisis incluyó la dimensión de la estructura, gobernanza y su aprovechamiento en posicionamiento del estado en dicho ámbito.

La disponibilidad de información sobre aspectos relativos al comportamiento económico y tecnológico de empresas, es limitada, tanto por el lado de las estadísticas generales, como por el de las encuestas y/o estudios disponibles relacionados con indicadores de innovación. Intentamos subsanar el problema de información a través de fuentes alternas y entrevistas con representantes de los actores involucrados que nos permitieran conocer algunos aspectos empíricos de manera concreta. Nuestra experiencia al respecto ha sido que la cultura empresarial de la mayoría no ha apoyado a la generación de la innovación, salvo aquellos que han estado expuestos a la competencia internacional, la tecnología de punta o a convencimientos profesionales.

En las IES y los Centros Públicos de Investigación predomina una lógica de investigación científica básica, y sus relaciones con el sector productivo comprenden principalmente servicios de pruebas de laboratorio y asistencia técnica a las pymes, así como la formación de recursos humanos. Los ejemplos sobre proyectos colaborativos de investigación y desarrollo son relativamente pocos si tomamos en cuenta la masa crítica y la infraestructura disponible en Jalisco. Adicionalmente, solo la Universidad de Guadalajara puede ser considerada como “Universidad de Investigación”<sup>8</sup> ya que

<sup>7</sup> El Distrito Federal rebasa por mucho a todos los estados en las estadísticas económicas como resultado de la centralización político-económica y demográfica que ha caracterizado al país por más de un siglo.

<sup>8</sup> “La universidad de investigación es una institución central del siglo 21- permitiendo acceso a la ciencia mundial, produciendo investigación básica y aplicada, y educando a los líderes clave para la academia y la sociedad”(Altbach, 2009, p.15). Un criterio cuantitativo convencionalmente adoptado cree que una universidad de investigación debe



cuenta con 40 programas de doctorado, de los cuales 28 están dentro del Programa Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT. Sin embargo esta universidad cuenta con un número exiguo de patentes, lo cual indica que su investigación aplicada es deficiente.

Los recursos financieros destinados a fomentar la vinculación y la innovación son exiguos, tanto a nivel federal como en la región analizada. La mayor parte de los recursos públicos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología se adjudican a la formación de recursos humanos desde distintas modalidades.

En Jalisco participa en seis de las 20 redes temáticas, las cuales fortalecen la investigación en temas estratégicos que responden a los problemas nacionales y vinculan la academia, el gobierno y la sociedad. En ambos casos, los actores involucrados han sabido aprovechar los efectos de aglomeración y los incentivos federales a la innovación, podríamos pensar en una dinámica de innovación “horizontal”, impulsada por las fuerzas del mercado que obliga a los agentes productivos y académicos a colaborar. Aquí tenemos un fuerte componente sectorial que empuja hacia la cooperación y la innovación, pero con presencia de políticas específicas, de manera que podríamos caracterizarlo más bien como un *sistema regional de innovación* incipiente.

En Jalisco identificamos una existencia mínima de algunos elementos constitutivos de lo que la noción de Sistema Regional de Innovación comprende, desde una perspectiva metodológica y normativa. Se trata sobre todo de la presencia de agentes capaces de dar respuesta a las demandas tecnológicas de algunas empresas, los Centros Público de Investigación, en el caso del CIATEJ está pasando de ser un centros de servicios tecnológicos y capacitación técnica, a un verdadero centro de I+D que colabora con algunas empresas. Las principales universidades del estado establecen vínculos incipientes para la innovación con el sector productivo, y éste no aprovecha la masa crítica de recursos humanos y la infraestructura disponibles en esas instituciones. En Jalisco, como ocurre en gran parte del país, persisten además lógicas institucionales que han impedido un mayor impulso a la creación de capacidades de innovación, y sobre todo a la vinculación universidad-empresa y la transferencia tecnológica. Existen diversas instituciones que operan en el ámbito nacional y local, que por momentos asumen funciones de intermediación por ejemplo para la gestión de proyectos. No obstante, las actividades de vinculación universidad-empresa se refieren esencialmente a la capacitación de recursos humanos y el fomento a la eficiencia productiva, aspectos que constituyen la principal demanda de las pymes.

Otro aspecto que podemos destacar es el peso histórico del centralismo, que ha dejado huella en la implementación de políticas, el financiamiento y las prioridades en materia de CTI, y que se traduce la ausencia de iniciativas de carácter regional y en el comportamiento de los actores. Otra de las lógicas que subyace a la debilidad de las capacidades regionales de innovación estriba en las características de los entornos productivos y los desatinos de la política nacional en materia de desarrollo industrial. El foco de las últimas cinco décadas estuvo puesto en la creación de cadenas de proveeduría, en el aprovechamiento de recursos naturales y el bajo costo de la mano de obra, lo que condujo al desaprovechamiento de oportunidades de inversión en sectores con perfiles tecnológicos en crecimiento y tendientes al uso intensivo del conocimiento, que no ha sido posible considerar en este trabajo.

---

tener al menos 15 programas de doctorado y formar al menos 50 doctores por cada año, de acuerdo con la clasificación *Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching*

La perspectiva de sistema nacional de innovación es en sí misma compleja y en México es aún incipiente, aun cuando el SNI mexicano cuenta con la mayoría de los agentes reportados en los SNI de países exitosos, concordamos con Dutrénit, *et al.* (2010) en que sus acciones e interacciones a diferentes niveles y con distintas intensidades contribuyen a caracterizar un SNI aún en desarrollo.

Aun cuando hay políticas de innovación su implementación cuenta con pocos recursos, hay poca difusión de los apoyos ofrecidos y hay bajo de conocimiento de las empresas para la presentación de proyectos de innovación tecnológica, sumada a una baja cultura de competitividad para la innovación. Es necesario asegurar inversiones sostenidas y crecientes para contribuir a los procesos de construcción de capacidades tecnológicas en las empresas y el reforzamiento de áreas de conocimiento específicas en universidades y centros de investigación (Dutrénit, *et al.*, 2010). Como han identificado Bazdresch y Romo (2005), existen débiles eslabonamientos y flujos de conocimiento y no se han logrado entender cabalmente las necesidades del sector productivo.

Se debe fortalecer el papel de los organismos intermedios empresariales con respecto a la tarea de dinamizar y concientizar al sector productivo en relación con los temas de innovación. El tema del financiamiento es relevante para el logro de resultados; los fondos y programas de apoyo financiero disponibles manejan cifras muy pequeñas para el tamaño de la economía mexicana y para el número total de empresas del país.

Aunque ha habido recomendaciones para el desarrollo del sistema nacional y regional de innovación su implementación no ha sido prioritaria ante las negociaciones políticas de corto plazo, sobre todo valorando más aquellas decisiones que impliquen obtención de votos. Esto se ha complicado con el problema del narcotráfico e inseguridad concomitante, la corrupción y el bajo precio del petróleo el cual afecta en demasía el presupuesto público disponible.

## Bibliografía

- ALTBACH, P. G. (2009) Peripheries and centers: research universities in developing countries". Asia Pacific Education Review, Vol. 10, n. 1, p.15-27.
- Bazdresch C. y Romo, D. (2005). El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México. Programa de Ciencia y Tecnología del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).
- CONACYT (2013), Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México, México 2012, CONACYT, México
- CONACYT (2014) Actividad del Conacyt por Entidad Federativa 2013, Jalisco. CONACYT, México
- CONACYT (2015) Agenda de Innovación Jalisco 2014, Conacyt, México
- Dutrénit, et al. (2010) El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos. Universidad Autónoma Metropolitana / Textual. México.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014), Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Capacidades y oportunidades de los sistemas estatales de CTI, Ranking 2013, México, FCCyT.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) 2012
- Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (2013) Informe Anual
- Martínez, C. y Mari, M. (2002). La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un Proyecto de Investigación. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (OEI), N° 4
- OCDE (1997) National innovation systems. OECD: Paris
- OCDE (2009) Reviews on Regional Innovation, 15 mexican states, Paris.



- Plonsky, A. (2000) S&T Innovation and Cooperation in Latin America, *The Cooperation South Journal*, N1, June. UNDP.
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Ruiz, Clemente (2008) Geografía económica de la innovación. *Comercio exterior*. Vol. 58, N° 11, pp. 756-768.
- Sábato, A. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración, INTAL* 1(3), 15-36
- Scudelati, M. (2007) El Triángulo de Sábato: Marco Teórico para la gestación del Polo Tecnológico Bahía Blanca. Ponencia presentada en el XII Seminario ALTEC 2007. Buenos Aires.
- Trindade, A., Alves, R., Alves, S. y Almeida, J. (2007) A Retomada da Ovinocultura de Lã na Metade Sul do Rio Grande do Sul sob a Perspectiva de Parceria Público-Privada (PPP): Um Estudo de Caso de Desenvolvimento Rural Integrado com Aproximação ao Triângulo de Sábato. Ponencia presentada en el XII Seminario ALTEC 2007. Buenos Aires.
- Vaccarezza, L. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 18 - Monográfico: Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. Septiembre-Diciembre.
- Villavicencio, D. y Arvanitis, R. (1994) Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos. *El Trimestre Económico*, 1994. 61(2): p. 257-279.
- Villavicencio D. (Coord.) (2010) Hacia la construcción de sistemas regionales de innovación en México: los casos de Guanajuato y Querétaro, México. Informe Marzo 2010 al Banco Interamericano de Desarrollo. Proyecto RG-K1020, "Understanding the Dynamics of Regional Innovation Systems and their Impact on Innovation in the Productive Sector.
- Villavicencio D. y P. López, (Eds.), (2009) *Los Sistemas de Innovación: regiones, sectores, redes y políticas*, COECYTJAL-Plaza y Valdéz, México.
- World Economic Forum (2013). *The Global Competitiveness Report 2013 – 2014*. Full Data Edition.