

# El papel de las IES en el Sistema de Innovación Mexicano. El Caso de ITESO

Álvaro Pedroza Zapata (Coordinador),  
Sara Ortiz Cantú,  
Ruben Toledano O'Farrill.

*Sistema  
Metropolitano de  
Innovación*

## Proyecto CESAR<sup>1</sup>: Caso Jalisco, México – ITESO

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	<b>ii</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. El entorno macro de la innovación</b> .....	<b>5</b>
<b>3. La caracterización del territorio (Jalisco) en relación con las actividades productivas y de innovación</b> .....	<b>12</b>
<b>4. El Sistema Estatal de Innovación de Jalisco</b> .....	<b>18</b>
4.1 Cambios institucionales e hitos históricos del desarrollo de Jalisco .....	20
4.2 Descripción y caracterización de los agentes .....	21
4.2.1 El Sector productivo .....	21
4.2.2 Agentes de generación de conocimiento explícito y formación de capital humano	26
4.2.3 Agentes nacionales financiadores de las actividades de I+D e innovación.....	32
4.2.4 Jalisco: Instituciones e Instrumentos .....	37
4.2.5 Otros Agentes de apoyo a la innovación.....	40
4.3 Análisis de las relaciones .....	42
4.3.1 Las estructuras de interfaz: identificación y papel como agentes vinculadores.....	42
4.3.2 Las relaciones entre agentes del SRI: cualificación y cuantificación de las relaciones formales e informales. ....	44
4.4 Normatividad y Buenas Prácticas relacionadas con la Innovación .....	45
<b>5. Conclusiones y lecciones de política extraídas</b> .....	<b>47</b>
<b>6. El caso del Clúster de Empresas de la Electrónica y Tecnologías de Información en Jalisco</b> .....	<b>51</b>
<b>7. Sector de Biotecnología</b> .....	<b>59</b>
<b>Referencias:</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXO I</b> .....	<b>70</b>
<b>ANEXO II</b> .....	<b>71</b>
<b>ANEXO III</b> .....	<b>78</b>
<b>ANEXO IV</b> .....	<b>79</b>
<b>ANEXO V</b> .....	<b>80</b>

---

<sup>1</sup> Contribución de la Educación Superior de América Latina a las Relaciones con el Entorno Socioeconómico (CESAR). Programa ALFA III – Unión Europea.

## Resumen ejecutivo.

Se presenta un análisis de las interacciones en los procesos de construcción de los Sistemas Nacional de Innovación de México con el Estatal de Innovación de Jalisco.

En México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) fue creado en diciembre de 1970 y, la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT) hasta 1998. Actualmente se tiene una infraestructura de leyes, planes, organismos y fondos de apoyo a la innovación; pero soportados por un exiguo 0.66% del PIB, monto que está muy lejano a la inversión correspondiente en los países desarrollados. Esto sitúa a México en cuanto a los resultados de la innovación medidos con el Índice de Avance Tecnológico (TAI), en la posición 32 de 72 países con un TAI de 0.389 en 2002 y de 0.364 en 2009. Esto se debe, sobre todo, a su éxito en las ganancias de exportación; 19% de ellas proviene de productos de tecnología alta y media. Sin embargo, la mayoría de ellas está ligada a la inversión extranjera directa.

Jalisco es la cuarta economía más grande de México con un PIB estatal, en términos reales a 2009, de 48,144 millones de dólares. El tejido industrial de Jalisco está formado por empresas muy pequeñas. Sólo un bajo porcentaje de las empresas industriales tienen más de 50 empleados. La distribución de las empresas es similar a la media mexicana, siendo notable la escasez de empresas de más de 200 empleados en todos los sectores. Es un estado de reciente industrialización a lo largo de las últimas tres décadas, donde coexisten sectores tradicionales con sectores de alta tecnología, y donde se puede observar la creciente participación de instituciones públicas y privadas en la creación de dinámicas de aprendizaje tecnológico e innovación. La mayor parte de su actividad económica y población se localiza en la Zona Metropolitana de la ciudad de Guadalajara (ZMG), esta ciudad es la segunda más poblada del país (4, 474,339 habitantes) e incluye varios municipios. Para los fines de este reporte nos centraremos en esta zona dado que concentra el 60% de las unidades económicas manufactureras, el 74% del personal ocupado en ese ramo y el 82% del valor agregado.

Debido al gran sector primario, el VAB por nivel tecnológico de Jalisco tiene una proporción mucho más alta de industrias de baja tecnología que el promedio nacional y una proporción significativamente más pequeña del VAB en industrias de media a alta tecnología. Sin embargo, el estado tiene tasas arriba del promedio en industrias de alta tecnología con respecto al mismo,

activos totales, número de empresas, empleo y flujos de IED. Esto muestra la fortaleza de Jalisco en el caso de ciertos sectores de más alto valor agregado, como la electrónica, las telecomunicaciones y tecnologías de información.

El PIB de Jalisco tuvo una tasa de crecimiento promedio, de 3.4 % entre 1996 y 2006, justo abajo del promedio nacional de 3.6 %. El patrón de variación estatal se asemeja al nacional; aunque en un par de años estuvieron un punto porcentual arriba o abajo de las tasas nacionales. Dos características a destacar de la ZMG son: el desarrollo de empresas locales exportadoras así como la creación y la atracción de empresas en sectores como la electrónica y el desarrollo de software, lo cual ha conducido al desarrollo de este cluster, de parques industriales, y en general una ecología industrial particular a estos giros que compiten globalmente. Sin embargo, el mayor rezago parece residir en el liderazgo del sector gubernamental y el desarrollo tecnológico en los sectores productivos tradicionales, los cuales han sido mucho más lentos en su adaptación a los requerimientos de desarrollo de un sistema regional de innovación.

Las políticas públicas y la administración de recursos públicos han permanecido, en mayor grado, sujetas al presupuesto asignado desde los gobiernos federal y local. Se observan acciones de gobierno surgidas para contrastar los efectos de la apertura y las sucesivas crisis de las industrias tradicionales del estado y para la atracción de inversiones en alta tecnología; así como la emergencia de redes público/privadas de conocimiento e innovación que, a diferentes niveles en los sectores mencionados, constituyen la base de las capacidades del estado.

En el estudio para la creación del sistema estatal de innovación de Jalisco (SeinnovaJal) se calcula el Índice de Avance Tecnológico alterno (TAI-SJ). El TAI-SJ nacional es 0.429 en general. México se encuentra por debajo del promedio de la OCDE en casi todas las variables que componen este índice, el índice de Jalisco es 0.48.

Estudiamos las condiciones y procesos que han permitido el desarrollo de capacidades de innovación a través del análisis de los siguientes sectores: la industria de la electrónica y las tecnologías de la información considerado optimistamente el “Silicon Valley mexicano” y el incipiente Biocluster de Occidente.

La relativa ausencia de información sobre estadísticas de innovación, resultados cualitativos de los programas públicos, entre otros, impidió identificar un panorama completo de las capacidades

de innovación de la región y los sectores seleccionados. De manera que muchas de las reflexiones y conclusiones del caso Jalisco resultan de inferencias hechas a partir de nuestras entrevistas, de revisión documental, y a partir de la información cuantitativa disponible. Por ello, el caso debe tomarse como una exploración o aproximación a las capacidades y el potencial del estado (ZMG) hacia la construcción de un Sistema Regional de Innovación.

## 1. Introducción

México es una República Federal, con 31 estados y un Distrito Federal. Cada estado está encabezado por un gobernador, elegido por seis años (sin posibilidad de reelección), quien designa a los titulares de las Secretarías que forman su gobierno<sup>2</sup>. El estado de Jalisco, ubicado en el centro-oeste del país, está formado por 124 municipios libres,<sup>3</sup> cuyos presidentes son elegidos por un período de tres años (sin derecho a reelección inmediata). Abarca una superficie aproximada de 80.000 km<sup>2</sup> (casi el 4% del total nacional y el séptimo más grande en superficie); en el año 2010, su población era de 7, 350,682 habitantes<sup>4</sup> (el 6,54% del total nacional y el cuarto más grande del país). El 85% de la población reside en 178 zonas urbanas y, aunque sólo el 15% restante vivía en áreas rurales, estaba distribuido en unas 11.000 localidades muy pequeñas.

La mayor parte de su actividad económica y población se localiza en la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara (ZMG), es la segunda más poblada del país (4, 474,339 habitantes)<sup>5</sup> e incluye varios municipios. Para los fines de este reporte nos centraremos en esta zona dado que concentra el 60% de las unidades económicas manufactureras, el 74% del personal ocupado en ese ramo y el 82% del valor agregado.

Jalisco es la cuarta economía más grande de México con un PIB estatal, en términos reales a 2009, fue de 48,144 millones de dólares. Sin embargo, el PIB per cápita estatal es ligeramente menor que el promedio nacional (8,113 dólares contra 8,241). La población del estado crece a una tasa ligeramente más alta que el promedio nacional (1.2 por ciento contra 1.0 por ciento). Sin embargo, la tasa se ve disminuida por la alta migración hacia el exterior, pues es el estado que envía la mayor cantidad de inmigrantes a Estados Unidos de América cada año. Los niveles de educación de la población en general están ligeramente arriba de los promedios de la nación en su conjunto. Junto con Nuevo León y el Distrito Federal, tiene una tradición industrial de muchos años. En minería, produce baritina, plata, plomo y oro. En el aspecto cultural, representa a México al ser la tierra del Mariachi, el tequila y los charros. Tiene también 103 plantas maquiladoras con exportaciones de 4,000 millones de dólares (4.6 por ciento del total nacional) que representan más de la mitad de las exportaciones totales del estado. Jalisco tiene un índice de desarrollo humano

---

<sup>2</sup> Para mayor información acerca de la estructura del gobierno del estado de Jalisco, consultar la página oficial [www.jalisco.gob.mx](http://www.jalisco.gob.mx)

<sup>3</sup> Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

<sup>4</sup> INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

<sup>5</sup> COEPO, Resultados preliminares del Censo de población y vivienda 2010. En: <http://coeпо.jalisco.gob.mx/PDF/NotasInformativas/notacoepo20111.pdf>

promedio para el país, pero una distribución del ingreso ligeramente mejor que la mayor parte de México, cuando ésta se mide por medio del coeficiente Gini.

**Tabla 1. Panorama Socioeconómico: Jalisco**

Indicador	Valor estatal	Promedio o % del nacional	Lugar	Indicador	Valor estatal	Promedio o % del nacional	Lugar
Población (millones)	6.8	6.5	4	PIB (millones de USD)	54 518	6.3	4
Área (kilómetros cuadrados)	78 630	4.0	7	PIB per cápita (USD)	8 113	8 241	14
Densidad de población <sup>1</sup>	87.0	97.9	12	Crecimiento anual del PIB 1996-2006 (%) <sup>4</sup>	3.4	3.6	19
Población 0-14 (%)	30.7	31.1	17	Sector primario (%)	5.5	5.5	13
Población 15-64 (%)	63.8	63.7	18	Sector industrial (%)	24.5	27.5	21
Población 65+ (%)	5.5	5.3	14	Sector de servicios (%)	70.0	67.1	10
Población rural (%) <sup>2</sup>	13.9	23.5	24	Tasa de empleo (%)	64.8	62.9	10
Crecimiento anual de la población (2000-2005) (%)	1.2	1.0	14	Tasa de desempleo (%)	2.8	3.0	17
Migración anual a Estados Unidos de América <sup>3</sup>	170 793	3.9	1	Tasa de participación	67.2	64.9	6
Población con educación secundaria como máximo (%)	67.1	66.9	16	Promedio anual de IED 1999-2007 (millones de USD)	595	2.9	6
Población con educación preparatoria como máximo (%)	15.4	16.7	20	Producción de la industria maquiladora de exportación (2004, millones de USD)	3 999	4.6	7
Población con educación universitaria (%)	17.5	16.4	12	Índice de marginación	-0.77	0	27
Hogares con una CP (%)	23	19	7	Coefficiente Gini	0.563	0.616	9
Municipios (cantidad)	124	5.1	5	Índice de desarrollo humano	0.806	0.803	14

*Notas:* (1) El cálculo de densidad de población excluye al Distrito Federal. (2) La población rural corresponde al porcentaje de gente que vive en ciudades con menos de 2 500 habitantes. (3) La migración anual es el porcentaje de la población del estado de 15-64 a años de edad; la clasificación se basa en la cantidad absoluta de migrantes. (4) La tasa de crecimiento nacional promedio corresponde a la tasa de crecimiento promedio de todos los estados y no a la tcap total del país.

*Fuente:* OCDE, 2009 p.312

En el estado de Jalisco, la coordinación de la planificación general recae en el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Jalisco (COPLADE)<sup>6</sup>, pero la planificación por sector es responsabilidad de la Secretaría de Planeación del Estado. En el nivel municipal, la planificación es coordinada por cada Comité de Planificación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN). La estructura del COPLADE incluye un Consejo General, en el que participan el gobernador del

<sup>6</sup> Ley de Planeación del Estado para Jalisco y sus municipios, [www.congresoajal.gob.mx](http://www.congresoajal.gob.mx).

estado, los secretarios de cada ramo, los representantes de organizaciones sociales y del sector privado, además de representantes de dependencias del Gobierno Federal, entre otros. Los COPLADEMUN tienen una estructura similar. A pesar de que el nivel regional no está previsto en la legislación mexicana ni en la del estado de Jalisco, la administración estatal (1995-2001) decretó en 1997 las doce regiones del estado<sup>7</sup>, cada una de las cuales tiene una ciudad como cabecera regional. Se preparó un Plan de Desarrollo Regional para todas ellas<sup>8</sup> y se conformó un comité de Planificación para el Desarrollo Regional (COPLADEREG) para la coordinación y puesta en práctica del plan de las distintas regiones, con una estructura similar a la del COPLADE, aunque con una importante participación de los presidentes municipales de la región; “... *sin embargo, al igual que otros instrumentos de planeamiento disponibles en las regiones, los Planes de Desarrollo Regional no se han instrumentado adecuadamente; el desarrollo local y regional se ha ceñido a una limitada fuente de recursos financieros y no se conoce con claridad el impacto de las obras y acciones que se desarrollan en las regiones y los municipios en la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes...*”<sup>9</sup>.

Paralelamente al proceso de regionalización del estado de Jalisco que tuvo lugar en el período 1995-2001, el Gobierno Federal descentralizó algunas de sus dependencias, ya sea trasladando sus oficinas fuera de la Ciudad de México o descentralizando algunas funciones hacia los estados. Este proceso continuó durante la administración federal 2000-2006. Para el caso de Jalisco, implicó la transferencia del personal y de las funciones de los “Distritos de Desarrollo Rural” desde la SAGARPA<sup>10</sup> hacia el gobierno del estado a través de la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), lo cual generó sinergias a favor de la regionalización, ya que dichos Distritos casi coinciden con las doce regiones de Jalisco. Al mismo tiempo, tanto el Gobierno Federal como el Estatal hicieron un esfuerzo por incrementar los porcentajes de las partidas presupuestarias operadas directamente por los municipios, así como el fondo de desarrollo regional y los recursos destinados a la región Sur en general.

Sin embargo, las partidas más importantes y los proyectos más costosos aún son operados por los niveles federal y estatal, además de estar presentes los remanentes de muchos años de

---

<sup>7</sup> Estas son: Norte, Altos Norte, Altos Sur, Sureste, Sur, Sierra de Amula, Costa Sur, Costa Norte, Sierra Occidental, Valles, Ciénega, y Centro del estado. Toman su nombre de las características de su entorno.

<sup>8</sup> Para mayor información sobre este proceso de regionalización, ver Ruiz Durán Clemente, “Esquema de regionalización y desarrollo local en Jalisco”, *México: El paradigma de una descentralización fundamentada en el fortalecimiento productivo*, Santiago, Chile, 2000, disponible en [www.eclac.cl/id.asp?id=6079](http://www.eclac.cl/id.asp?id=6079).

<sup>9</sup> Región Sur de Jalisco, Reporte Final, COPLADE, 2005, [www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org).

<sup>10</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Gobierno federal).



decisiones centralizadas en el Gobierno Federal y en particular en la Ciudad de México y, en lo que respecta al Estado de Jalisco, en su capital, la ciudad de Guadalajara.

Dos características a destacar de la Zona Metropolitana de Guadalajara son: el desarrollo de empresas locales exportadoras así como la creación y la atracción de empresas en sectores como el de la electrónica y tecnologías de la información, lo cual ha conducido al desarrollo de este cluster del cual hablaremos detalladamente más adelante, de parques industriales, y en general una ecología industrial particular a estos giros que compiten globalmente y tienen características asociadas a los sistemas locales de innovación: desarrollo empresarial de base tecnológica, gestión de la calidad de clase mundial e incipiente innovación.

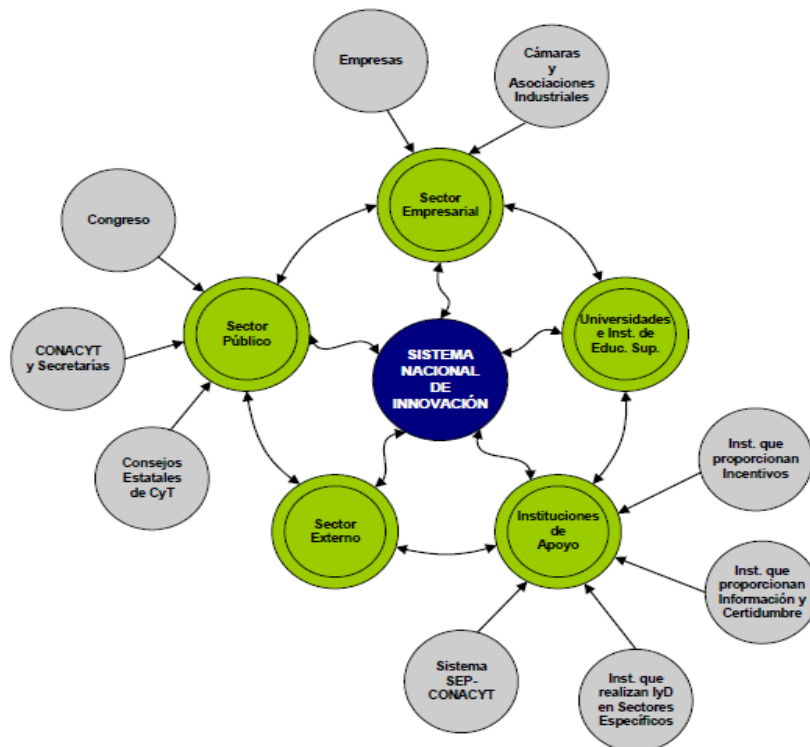
En estas industrias es posible ver como se relacionan las perspectivas locales y globales, particularmente debido a que muchas de las empresas son multinacionales que compiten en mercados globales con estándares de calidad global. Sin embargo, sus operaciones están determinadas por condiciones locales. Estas incluyen a los recursos humanos disponibles (de bajo costo relativo), a los proveedores de materiales, los recursos logísticos y otros aspectos más generales del entorno como son las leyes y las políticas económicas. Tanto la gestión de los recursos humanos como de la cadena de suministro y la logística, se han venido transformando para desarrollar capacidades productivas adecuadas al tipo de necesidades y requerimientos de estas empresas y con algunas derramas (spillover) a otras empresas de la cadena o vía empleados que han estado involucrados en dichas empresas. Con una perspectiva claramente global se han ajustado paulatinamente las capacidades locales de las prácticas, los procesos y los sistemas “tradicionales” pero que poco ha afectado a la competitividad de la región. A nivel empresarial, se ha creado una red de proveedores de materiales y servicios para las industrias del cluster que complementa, o incluso sustituye (en pocos casos), a los proveedores extranjeros. La administración de recursos humanos se ha adaptado a los requerimientos de flexibilidad que imperan en estas industrias, sujetas a importantes fluctuaciones de la demanda. Los sistemas de logística se han venido desarrollando con la participación de múltiples empresas locales y extranjeras. En muchos casos el Sistema Metropolitano de Innovación ha conducido a la creación de nuevas empresas, incluyendo algunas que se han desarrollado en incubadoras de base tecnológica ligadas a las universidades locales. Sin embargo, el mayor rezago parece residir en el liderazgo del sector gubernamental y el desarrollo tecnológico en los sectores productivos tradicionales, los cuales han sido mucho más lentos en su adaptación a los requerimientos de

desarrollo de un sistema regional de innovación. Las políticas públicas y la administración de recursos públicos han permanecido, en mayor grado, sujetas a la perspectiva local.

## 2. El entorno macro de la innovación

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.

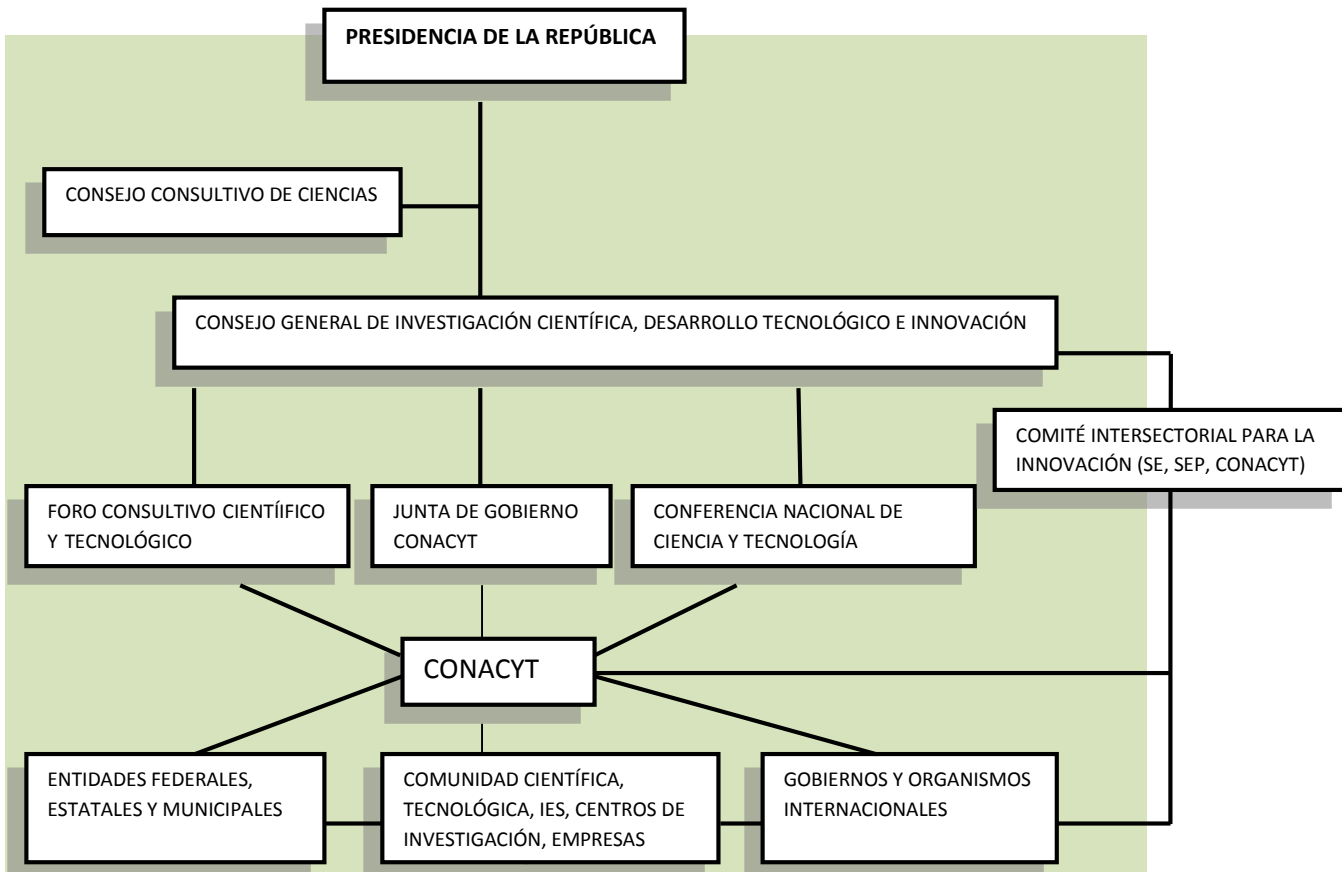
**Figura 1. Estructura del Sistema de Innovación Mexicano**



Fuente: Bazdresch y Romo (2005, p. 13).

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 nueva Ley de Ciencia y Tecnología (LCT) que derogó la LFICyT fue publicada en el Diario Oficial de la Federación en junio de 2002, al igual que la nueva Ley Orgánica del CONACYT. El Modelo de Gobernanza del Ecosistema de la Innovación de acuerdo con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (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,<sup>11</sup> la Ley Federal de Derecho de Autor,<sup>12</sup> la Ley de Ciencia y Tecnología<sup>13</sup> y la legislación medioambiental.<sup>14</sup>

En el caso de México, las intervenciones del Gobierno Federal se encuentran vertidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECITI),<sup>15</sup> el Programa Sectorial de Economía 2007-2012 y el Programa Sectorial de Educación 2007-2012.

La Tabla 1 muestra la distribución del Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT) durante el año 2007. En ese año se destinaron 6.31 millones de dólares al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, cantidad que representó el 0.66% del Producto Interno Bruto (PIB) de ese año, además de que significó un incremento de 3.1 por ciento en términos reales respecto a la inversión realizada el año previo.

**Tabla 1. Gasto Nacional en Gestión y Tecnología, 2007**

Actividad	Sector Público										Sector Privado			Total	% del GNCYT	% del PIB
	Gasto Federal			Estados <sup>1/</sup>	Total Gobierno	IES	Gasto de las familias	Sector productivo	Sector externo	Total Privado						
	Sectores	Conacyt	Total													
IDE	18,669.7	2,443.9	21,113.6	200.7	21,314.3	1,334.1		18,781.2	577.1	19,358.3	42,006.7	56.6%	0.37%			
Posgrado	5,906.5	2,633.9	8,540.4	623.5	9,163.9	1,704.1	1,848.0	1,625.8		3,473.8	14,341.8	19.3%	0.13%			
Servicios CyT	5,274.9	502.8	5,777.7		5,777.7	1,137.3		10,981.4		10,981.4	17,896.4	24.1%	0.16%			
<b>Total</b>	<b>29,851.0</b>	<b>5,580.7</b>	<b>35,431.7</b>	<b>824.2</b>	<b>36,255.9</b>	<b>4,175.5</b>	<b>1,848.0</b>	<b>31,388.4</b>	<b>577.1</b>	<b>33,813.5</b>	<b>74,244.9</b>	<b>100%</b>	<b>0.66%</b>			
	40.2%	7.5%	47.7%	1.1%	48.8%	5.6%	2.5%	42.3%	0.8%	45.5%	100.0%					

<sup>p/</sup> Estimación preliminar.

<sup>1/</sup> Aportaciones de los Gobiernos Estatales a los Fondos Mixtos y Educación de Posgrado.

Fuente: SIICYT (2009)

La mayor parte de los recursos, el 56.6 por ciento, fueron canalizados hacia actividades de investigación y desarrollo experimental (IDE), es decir, para financiar la investigación básica y aplicada, así como el desarrollo de tecnología. En segundo lugar se ubica el rubro de servicios científicos y tecnológicos con 24.1 por ciento de los recursos y en tercer lugar se ubica la educación de posgrado con 19.3 por ciento.

<sup>11</sup> [www.impi.gob.mx/wb/IMPI/ley\\_de\\_la\\_propiedad\\_industrial](http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/ley_de_la_propiedad_industrial)

<sup>12</sup> [www.impi.gob.mx/wb/IMPI/ley\\_federal\\_del\\_derecho\\_de\\_autor](http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/ley_federal_del_derecho_de_autor)

<sup>13</sup> <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>.

<sup>14</sup> [www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/Pages/inicio.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/Pages/inicio.aspx)

<sup>15</sup> [www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/PECITI.pdf](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/PECITI.pdf)

Respecto al sector de financiamiento, la estructura del gasto nacional, la cual refleja que el sector gobierno continúa como el principal agente financiador de la ciencia y la tecnología de nuestro país, al aportar 48.8 por ciento del total de la inversión, mientras que el sector privado contribuye con una cantidad ligeramente inferior equivalente al 45.5 por ciento y en tercer lugar se ubica a las instituciones de educación superior que pagan el 5.6 por ciento del gasto.

Al realizar un análisis de la estructura al interior de cada categoría, es importante señalar que existen diferencias importantes en la forma en que cada sector financia las actividades señaladas anteriormente. En lo que se refiere a la investigación y desarrollo experimental, existe un balance entre el aporte realizado por el sector público y el privado a esta actividad con 50.7 y 46.1 por ciento del total, mientras que las instituciones de educación superior contribuyen con el restante 3.2 por ciento.

Sin embargo, al hacer una revisión del resto de las actividades se observa que existen diferencia importantes entre sectores, ya que en relación con los servicios científicos y tecnológicos el sector que financia en mayor grado este rubro es el de las empresas, con 61.4 por ciento de la inversión, seguido del gobierno con 32.3 por ciento y las IES aportan 6.3 por ciento. Como sucede en años previos, esta diferencia se explica debido a que entre el tipo de actividades que incluye los servicios se encuentran la asistencia técnica, compra de patentes y marcas, normalización y metrología, etc., rubros que resultan afines con las actividades del sector privado.

Por último, en el renglón del posgrado la situación se invierte, ya que el gobierno aporta 63.9 por ciento del financiamiento de este nivel de estudios, mientras que las empresas sólo contribuyen con 24.2 por ciento y nuevamente las IES en tercer lugar, al financiar 11.9 por ciento del gasto. En este caso, la explicación de esta situación radica en que existe una cantidad importante de posgrados en las universidades públicas, los cuales son financiados con recursos fiscales, lo cual también explica el reducido financiamiento de las IES con recursos propios, mientras que el monto destinado por las empresas a los estudios de posgrado se refiere a las contribuciones que ellas realizan para formar a sus trabajadores en este nivel.

A pesar de los avances importantes en cuanto a estabilidad macroeconómica, el estancamiento de la productividad laboral ha llevado a un crecimiento económico insuficiente. Desde la crisis de 1995 el crecimiento del PIB ha sido razonable con un promedio de 3.6% por año hasta antes de la crisis del 2009. Uno de los principales impulsores del crecimiento económico ha sido la apertura

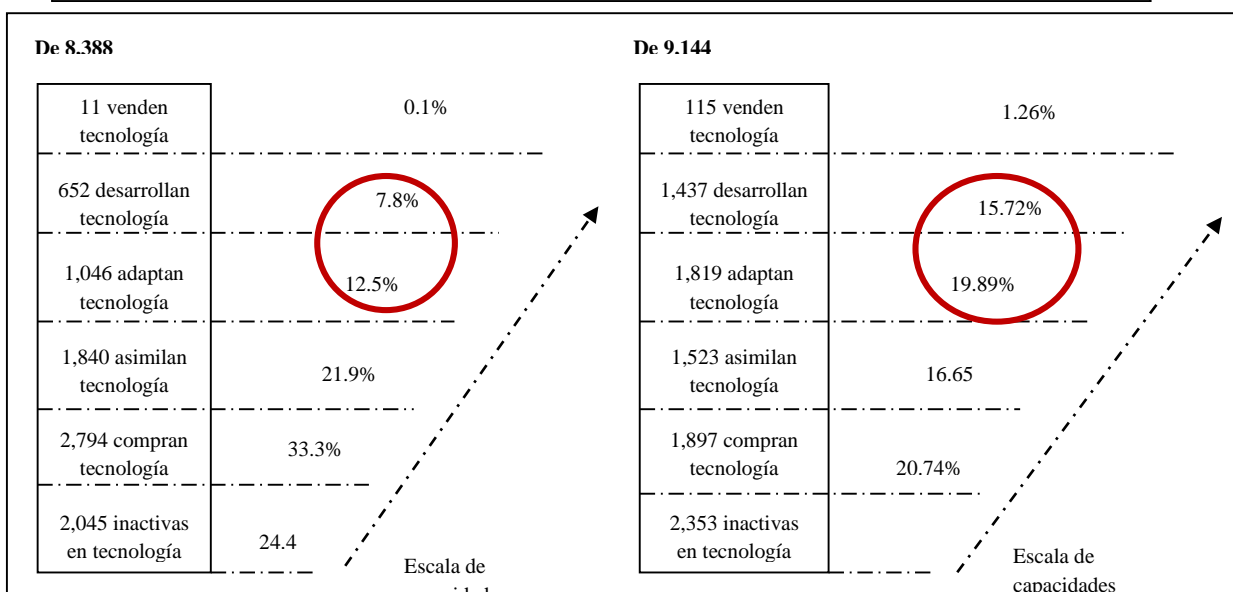
al comercio internacional y a la inversión extranjera. A primera vista la política aparece con grandes logros en términos de diversificación de la estructura de exportaciones de México y en la elevación del grado de sofisticación a través de la promoción de su industria maquiladora: Así, la participación de las exportaciones en el PIB se ha duplicado a lo largo de los últimos 20 años, la participación de la manufactura en ellas creció de 20% a casi 85% y se ha incrementado la especialización de las exportaciones en sectores o productos integrados en cadenas globales. Pero la mayor parte de esto se encuentra basada en bienes importados que se re-exportan con bajos niveles de valor agregado y poco uso de suministros locales.

*Sin embargo*, la productividad total de los factores ha disminuido desde principios de la última década y el desempeño favorable del comercio se debe más al bajo costo de la mano de obra, que a una creciente productividad y capacidad innovadora. De hecho, el valor agregado como participación del PIB en México ha caído desde los 1990's y el desempeño de crecimiento ha sido pobre. Lo que recae detrás de este desempeño decepcionante está abierto al debate, pero en ocasiones se ha atribuido a una lenta "maquilización" de la economía mexicana, en el que la industria doméstica ha copiado el modelo maquilador y se ha "vaciado" por una creciente participación de bienes intermedios importados, con el subsecuente colapso del multiplicador exportador.

La preferencia por tecnología importada sobre el desarrollo de una capacidad de innovación doméstica ha limitado la difusión y transferencia de tecnología (Ver Figura. 3). Las derramas tecnológicas a PYMES nacionales desde las trasnacionales han sido limitadas. La ausencia de un crecimiento robusto de la productividad y el bajo desempeño general innovativo, así como el aumento del costo unitario laboral relativo desde los 90's ha tendido a erosionar la competitividad internacional de nuestro país.

**Figura 3. Desempeño tecnológico nacional del sector manufacturero 2001 vs 2006**

Actividades Tecnológicas desarrolladas en las empresas del sector industrial



México enfrenta nuevos retos que surgen del levantamiento de China como “la fábrica mundial”.

Fuente: CONACYT

Ha perdido participación de mercado por varios años, y desde el 2003 fue sobrepasado por China como el segundo socio comercial de Estados Unidos. Dado que la composición de las exportaciones de México es muy similar a la de China, razón por la que, las manufacturas de exportación de México, enfrentan una vigorosa competencia de China. Existen algunos esfuerzos del sector privado por incrementar sus capacidades. Estos esfuerzos solo se han concentrado en algunas empresas y ramas industriales. Así, el sector industrial representa el eslabón más débil de la cadena de articulación debido a la baja capacidad de absorción tecnológica en la mayoría de las PYMES.

El desempeño en ciencia, innovación y tecnología de México: En México la producción de artículos científicos según el Institute for Scientific Information (ISI)<sup>16</sup>, ha ido creciendo cada año, de 4,734 artículos en 1999 a 9,294 en el 2008, con excepción del año 2006 que tuvo menos artículos publicados que en el 2005 (7,225 y 7,357 respectivamente), arrojando una tasa media de crecimiento de 8.4%. Las disciplinas que más aportaciones hacen son: Física, plantas y animales, medicina, química, ingeniería y Ecología (CONACYT, 2009a).

A pesar de este crecimiento en el número de artículos publicados, México tiene un desempeño muy modesto en relación con la producción mundial; según el ISI, en el 2009 México publicó solamente el 0.85% del total<sup>17</sup> y, aunque este porcentaje tiende a mejorarse cada año, el crecimiento es casi imperceptible.

*“De un total aproximado de 10,000 revistas, sólo están registradas 51 publicaciones científicas mexicanas, de las cuales 16 han publicado artículos científicos en los últimos cuatro quinquenios”*  
(CONACYT, 2009a, p. 78).

---

<sup>16</sup> El ISI procesa la base de datos multidisciplinaria más completa sobre arbitraje de publicaciones científicas, y registra a las publicaciones con mayor influencia en las diversas disciplinas y áreas del conocimiento. Tiene almacenadas a cerca de 16,000 revistas, de las cuales el 61% abarca áreas de ciencia y tecnología, el 21% las ciencias sociales y el restante 18% pertenece a las artes y humanidades.

<sup>17</sup> De los países de la OCDE, al 2008 Estados Unidos producía el 29.29% de los artículos mundiales, seguido de Reino Unido con 7.81%.

**Tabla 2. Indicadores sobre patentes. Países seleccionados**

País	<b>Relación de Dependencia*</b> Solicitudes de patentes de extranjeros/Solicitudes de patentes nacionales	<b>Tasa de Difusión*</b> Patentes solicitadas por nacionales en el extranjero/Solicitudes de patentes nacionales	<b>Coefficiente de Inventiva*</b> Solicitud de patentes nacionales/10,000 habitantes
Alemania	0.26	1.74	5.8
Brasil	1.60	0.25	0.4
Canadá	6.61	2.92	1.7
Corea del Sur	0.34	0.36	26.6
España	0.10	1.31	0.7
Estados Unidos	0.92	0.77	7.4
Japón	0.18	1.38	27.07
<b>México</b>	<b>26.00</b>	<b>0.77</b>	<b>0.05</b>

Fuente: CONACYT (2009a, p. 96). \* 2007 o estimaciones.

Según análisis de Bazdresch y Romo (2005), en cuanto a la relación de dependencia, la tendencia para México es creciente. Mientras que en 1980 por cada solicitud de patente de un extranjero había 6.2 solicitudes de nacionales, en 2003 esta cifra prácticamente se multiplicó por cuatro para llegar a 25. Además de la falta de dinamismo del sector industrial y académico mexicano en cuanto a solicitud de patentes, esta tendencia refleja también el interés existente en otros países por comercializar sus productos en México, sobre todo después de que México se adhirió al Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT, por sus siglas en inglés).

El indicador de **resultados tecnológicos** comúnmente utilizado es el relativo a las patentes. En México estos indicadores son desalentadores comparativamente con otros países, según se muestra en la Tabla 2, aun cuando ha ido creciendo el número de patentes solicitadas por nacionales en México, pasando de 455 en 1999 a 685 en el 2008 y las concedidas de 120 a 197, según cifras del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) proporcionadas por el CONACYT (2009b).

**Tabla 3. Índice de Avance Tecnológico (TAI) de algunos países**

Nombre del país	Alemania	Brasil	Canadá	Chile	China	Corea	España	USA	Japón	México	
Índice de logro tecnológico 2009	0.531	0.335	0.548	0.398	0.334	0.765	0.491	0.607	0.63	0.364	
Clasificación general TAI-09	15	53	10	41	54	1	22	8	5	48	
Creación tecnológica (TC)	Patentes concedidas a residentes (por millón de personas) (2000-2005)	158	1	35	1	16	1113	53	244	857	1
	Cobros de regalías y derechos de licencia (US\$ por persona) (2004-2006)	82.6	0.5	107.6	3.3	0.1	38.2	12.9	191.5	138	0.7
	Índice TC	0.137	0.001	0.101	0.003	0.007	0.53	0.034	0.262	0.495	0.001
	Clasificación TC	12	56	15	49	42	1	23	6	3	55
Difusión de innovaciones recientes (DRI)	Usuarios de internet (por 1000 personas) (2005)	432.888	171.974	680.862	276.83	85.09	683.52	397.091	667.1	667.5	174.28
	Exportaciones de alta tecnología (% de exportaciones manufacturadas) (2005-2006)	16.954	12.837	14.428	6.489	30.603	32.329	7.052	29.92	22.47	19.552
	Índice DRI	0.391	0.198	0.529	0.219	0.268	0.657	0.298	0.63	0.578	0.246
	Clasificación DRI	25	48	12	45	38	4	32	5	8	41
Difusión de innovaciones antiguas (DOI)	Líneas telefónicas + suscriptores de celular (por 1000 personas) (2005-2006)	1627	230	1080	860	571	1286	1374	1286	1202	649
	Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) (2005)	7110.589	2008.203	17284.7	3074.3	1780.54	7778.62	6147.13	13648	8233	1898.6
	Índice DOI	0.98	0.763	0.982	0.886	0.817	0.981	0.969	0.994	0.981	0.831



Fuente: Nasir *et al.*, (2011)

Para identificar los **resultados de la innovación** se puede utilizar el Índice de Avance Tecnológico (TAI).<sup>18</sup> México, en contraste con Brasil, tiene un mejor índice TAI, situado en la posición 32 de 72 países con un TAI de 0.389 en 2002 y el 42 de 91, respectivamente, con un TAI de 0.364 en 2009 (ver Tabla 3). Un TAI más alto que cualquier otro país en desarrollo con excepción de los cuatro tigres asiáticos. Esto se debe, sobre todo, a su éxito en las ganancias de exportación; 19% de ellas proviene de productos de tecnología alta y media. Sin embargo, la mayoría de ellas está ligada a la inversión extranjera directa.

### 3. La caracterización del territorio (Jalisco) en relación con las actividades productivas y de innovación.

Jalisco, uno de los estados más industrializados del país y, al mismo tiempo, el que más aporta al PIB agropecuario de México, ha vivido recientemente una experiencia singular de desarrollo local, pues ha logrado combinar la política de fomento productivo basada en la atracción de inversiones extranjeras y tecnología electrónica de punta con el apoyo a las actividades tradicionales basadas en la microempresa y la pequeña empresa. No obstante, el estado muestra grandes desequilibrios territoriales y una fuerte concentración de población en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG).

**Tabla 4. Producto Interno Bruto 2008**

Información económica agregada (Miles de dólares)	Jalisco	México
---	---------	--------

<sup>18</sup> Para la definición de las dimensiones y sub-dimensiones remitimos al lector al documento base: Nasir *et al.*, 2011 o ver Anexo III.

<b>Total</b>	51'528,138	771'040,620
<b>Sector Primario:</b> Incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas: Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería y Pesca.	3'596,664 6.98%	29607959 3.84%
<b>Sector Secundario:</b> Se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario. Incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias.	14'891,631 28.90%	245'268,021 31.81%
<b>Sector Terciario:</b> En este sector no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios. Incluye al comercio, los servicios, las comunicaciones y los transportes.	33'039,842 64.12%	496'164,640 64.35%

Fuente: INEGI

Por su participación al PIB nacional, Jalisco es la cuarta economía en importancia. En el año 2008 su participación fue de 6.69%, inferior a Nuevo León cuya contribución fue de 7.85% y al estado de México el cual participo con el 9.37% al PIB Nacional. El PIB de Jalisco tuvo una tasa de crecimiento promedio, de 3.4 por ciento entre 1996 y 2006, justo abajo del promedio nacional de 3.6 por ciento. Los patrones de la tasa de crecimiento estatal se asemejan a las tasas de crecimiento nacional; aunque en un par de años estuvieron un punto porcentual arriba o abajo de las tasas nacionales. El PIB per cápita estatal real aumentó durante el periodo, pero no tanto como el promedio nacional (OCDE, 2009). Su distribución en los sectores primario, secundario y terciario se muestran en la Tabla 4. Un desgregado a más detalle se presenta en los ANEXOS I y II.

## SECTOR PRIMARIO

En el periodo 2000-2009, Jalisco aportó en promedio 6.68% del total de riqueza generada en el sector agropecuario a nivel nacional, manteniendo una tendencia creciente, en 2010 reporta el 11.16% de aportación al PIB Agropecuario Nacional. El Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario 2001-2009 ha crecido en promedio 2.6% anual.<sup>19</sup>

La actividad primaria alcanzo durante el 2009 un PIB de 39,221 millones de pesos a precios constantes de 2003 con una tasa de crecimiento promedio anual de la actividad primaria nacional de 2003 a 2009 a precios

<sup>19</sup>Gobierno del Estado de Jalisco, Programas sectoriales y especiales. 1. Desarrollo, Productivo del Campo, (2011). Disponible en: [http://www.jalisco.gob.mx/wps/wcm/connect/912a8b00466006e28316eb8527dc9e95/01.Desarrollo\\_Productivo\\_del\\_Campo+4-4-2011+v.03.pdf?MOD=AJPERES](http://www.jalisco.gob.mx/wps/wcm/connect/912a8b00466006e28316eb8527dc9e95/01.Desarrollo_Productivo_del_Campo+4-4-2011+v.03.pdf?MOD=AJPERES)

constantes fue de 6.4, la estatal fue de 5.6%, superior a la del total de la actividad económica, tanto nacional (1.9%) como estatalmente (1.7%)<sup>20</sup>.

En 2009 obtuvo una producción de agave (659,707 toneladas), aportando 55.5% de la producción nacional; fue el primer productor de huevo para plato (1,173,395 toneladas), con una aportación de 9.7% de la producción nacional; de maíz forrajero (2,101,857 toneladas), con una aportación de 22.7% de la producción nacional; de leche (1,900,343 miles de litros), con una aportación de 18.0% de la producción nacional; segundo productor de carne de porcino (274,390 toneladas), contribuyendo con el 18.1% de la producción en el país; Segundo productor de maíz de grana (3,205,017 toneladas) y % nacional; segundo productor de carne de ave (352,602 toneladas) 10.6% nacional; segundo productor de caña de azúcar (5,741,456 toneladas) y 11.8% nacional; segundo productor de carne de bovino (180,773 toneladas) contribuyendo con el 10.6% de la producción en el país, y tercer productor de miel (5,259 toneladas) y 9.4% nacional. De las actividades primarias destaca la pecuaria, que contribuye con 63.2% del valor de la producción, seguido de la agrícola (36.5%) y acuícola (0.27%).

## SECTOR SECUNDARIO

A escala nacional todas las divisiones industriales crecieron en el periodo 2000-2007, no así para Jalisco, en donde dos sectores fundamentales: la manufactura y la construcción, contrajeron su generación de riqueza. Cabe mencionar que la actuación dinámica de algunas actividades tecnológicas de punta, como la microelectrónica, el software y la biotecnología no generó una repercusión suficiente que permitiese contrarrestar el débil comportamiento del conjunto del sector manufacturero.

En la Gran División Manufacturera (20.89% del PIB estatal en 1993), Jalisco mantiene el cuarto lugar en su participación en el PIB nacional detrás del Distrito Federal, Estado de México y Nuevo León. En la División de Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco, en 1993 era responsable del 41.48% del PIB manufacturero estatal y por tanto de poco menos del 10% del PIB estatal global- el estado mantiene el tercer lugar nacional sólo detrás del Distrito Federal y del Estado de México. En la División de Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero también Jalisco tenía el cuarto lugar a nivel nacional en 1993: después del Estado de México, del Distrito Federal y de Guanajuato. Esta División de productos ligeros pudo también enfrentar positivamente la crisis y el primer periodo del ajuste; sin embargo ante la apertura comercial y la competencia de los productos

---

<sup>20</sup> INEGI, Banco de Información Económica. Sistemas de cuentas nacionales de México, (2009). Disponible en [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

asiáticos ha sufrido un descalabro y, en 2006 se rezagó al séptimo lugar con una participación Porcentual en el PIB en la Industria Manufacturera del 4.3%.

En la División de Sustancias Químicas, Derivados del Petróleo, Productos de Caucho y de Plástico, destacan en Jalisco las ramas de productos de hule y artículos de plástico: en ambas, el estado ha pasado de una producción casi insignificante a ocupar un lugar destacado a nivel nacional. Jalisco llegó, en 1993 al cuarto lugar nacional en la participación del PIB de los artículos de plástico, detrás del Estado de México, del Distrito Federal y de Nuevo León. Sin embargo en 2006 se había rezagado al séptimo lugar de esta división con el 5.03% del PIB.

La División de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo no es muy notable en general (sólo 4.82% en 1993, superada por la participación del Distrito Federal, del Estado de México, de Nuevo León y de Coahuila), a 2006 se había rezagado al onceavo lugar con 4.03% del PIB manufacturero nacional. El cambio más notable probablemente es el la rama de equipo y aparatos electrónicos, lo que ha permitido que optimistamente se nombre a Jalisco como el Silicon Valley mexicano. Además, en los últimos años, la rama electrónica ha formado parte considerables de las exportaciones jaliscienses. Mientras Nuevo León se ha ido especializando en la producción de aparatos electrodomésticos, maquinaria y equipo eléctrico, Jalisco lo ha hecho en equipo y aparatos electrónicos; además ambos estados comparten la especialización en maquinaria y equipo no eléctrico. La influencia de estas ramas en Jalisco ha provocado que se incluya en la imagen de este estado el que, además de productor de bienes ligeros, las industrias pesadas y tecnológicamente complejas. La economía jalisciense se ha incorporado a este proceso complejo a partir de algunas empresas locales grandes, pero fundamentalmente a través de la inversión extranjera directa.

## SECTOR TERCIARIO

Históricamente Jalisco y Guadalajara, para ser más precisos, han actuado como centro de distribución comercial hacia el occidente y noroeste del país. La dinámica comercial de la región le permitió el desarrollo de una diversidad industrial con base en la sustitución de bienes de consumo no duradero. La dinámica económica del Estado ha manteniendo su tradicional vocación comercial y el auge de los sectores industriales con una orientación al mercado nacional y con una marcada concentración de la actividad económica en la zona conurbada de Guadalajara.

### **Comercio**

Uno de los sectores más relevantes dentro de la actividad económica de Jalisco es el comercial, cuya aportación en el año 2007 al PIB de las entidades federativas es de 8.57% en comparación del estado de Nuevo León que fue de 7.91%, lo que muestra una tendencia positiva en el sector (incluso mejor que en dicho estado), en el desarrollo de las actividades comerciales realizadas predominantemente por microempresas en tiendas de abarrotes, artículos personales y artículos diversos. Según los censos económicos, de 1998 a 2009 el número de establecimientos de comercio al por mayor obtuvo un mínimo crecimiento llegando a 9,449, en tanto que el comercio al por menor registró un incremento llegando a 123,990 unidades.

Respecto al Valor Agregado Censal Bruto (VACB), el comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco, el de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, participan con 27% y 20% respectivamente, seguidos del comercio en tiendas de autoservicio y departamentales con 13%. En cuanto al comercio al por mayor, los alimentos, bebidas y tabaco representan 35%, seguido de las materias primas agropecuarias para la industria y materiales de desecho y del comercio de maquinaria, mobiliario y equipo para actividades agropecuarias, industriales y de servicios con 29% y 22%, respectivamente.

### **Servicios**

El sector servicios es un importante motor de la economía estatal, directamente relacionado con las manufacturas, el turismo y la demanda educativa y financiera de todo el occidente del país. Por un lado tenemos los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles que tienen el 10.11% de la actividad estatal y por otro tenemos los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas que tiene una participación nacional del 8.46%, ubicando en el tercer sitio en el ámbito nacional, en igual sitio de participación nacional tenemos los servicios de dirección de corporativos y empresas. Por el número de unidades económicas y personal ocupado, sobresalen los siguientes servicios: inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; transportes, correos y almacenamiento; educativo, y de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

En cuanto al tema de servicios financieros, sobresalen por su generación de valor agregado las cajas de ahorro, montepíos, banca múltiple y centros cambiarios, en los cuales será necesario orientar los servicios financieros hacia la banca de desarrollo y generar instrumentos acordes a los requerimientos de la planta productiva.

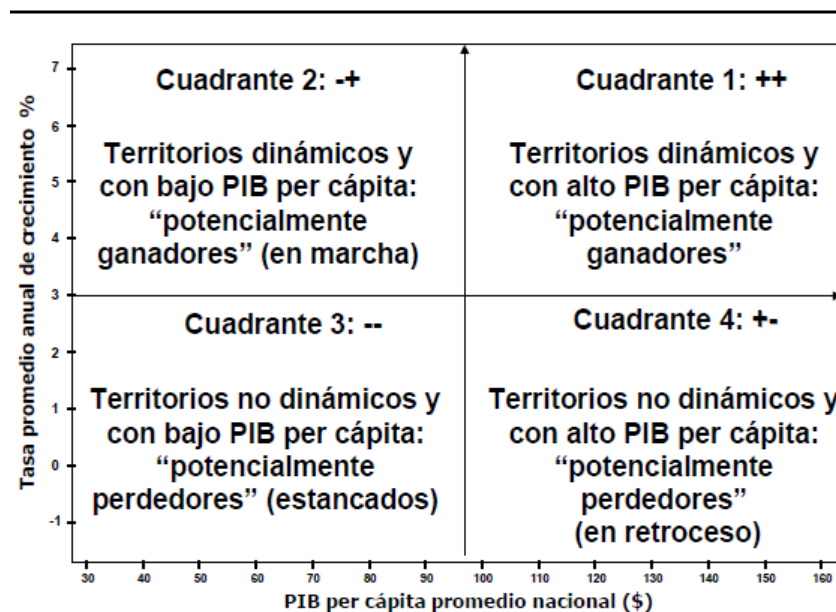
Jalisco tiene un valor añadido bruto (vab) por persona que es 96.7 por ciento del promedio nacional. El vab por trabajador, una variable instrumental para medir la productividad laboral, impulsa esta diferencia pues se ubica 10 por ciento abajo del promedio nacional. Si bien Jalisco tiene calificaciones promedio más altas en calidad de la educación, tiene cerca de los promedios nacional es tanto en años de escolaridad como en la eficiencia terminal de la educación secundaria; todo esto contribuye a su capital humano y al valor agregado de la fuerza de trabajo. Impulsores positivos del vab per cápita estatal incluyen la tasa de participación que se encuentra 4.2 por ciento arriba del promedio nacional (la proporción de la población en edad de trabajar que está económicamente activa) y la tasa de empleo que es 2.9 por ciento más alta (la proporción de la población económicamente activa que está empleada).

Silva (2003) coloca a Jalisco en el cuadrante 4 (ver Figura 4)<sup>21</sup>, como una región no dinámica y con alto PIB per cápita es decir "potencialmente perdedoras", en retroceso que tienen ingresos de las personas por sobre los promedios nacionales y tasas de pobreza e indigencia también mejores que las del promedio del país. Jalisco exhibe indicadores de ingresos y pobreza bastante mejores que los promedios nacionales. Se trata, por tanto, de Estados en los cuales es necesario profundizar más sobre las razones de su menor dinamismo económico en el último tiempo, ya que, pudieran tener las condiciones para revertir la situación de más lento crecimiento por la que han pasado.

#### **Figura 4. Taxonomía de la Dinámica de los Territorios**

---

<sup>21</sup> Fuerte incidencia de sectores primarios de lento crecimiento o francamente en contracción, pérdida de dinamismo de sectores industriales y/o de algunos sectores terciarios y lento crecimiento en PIB per cápita más por fuerte inmigración que por la baja expansión de las actividades económicas



Fuente: Silva (2003) p. 20

#### 4. El Sistema Estatal de Innovación de Jalisco

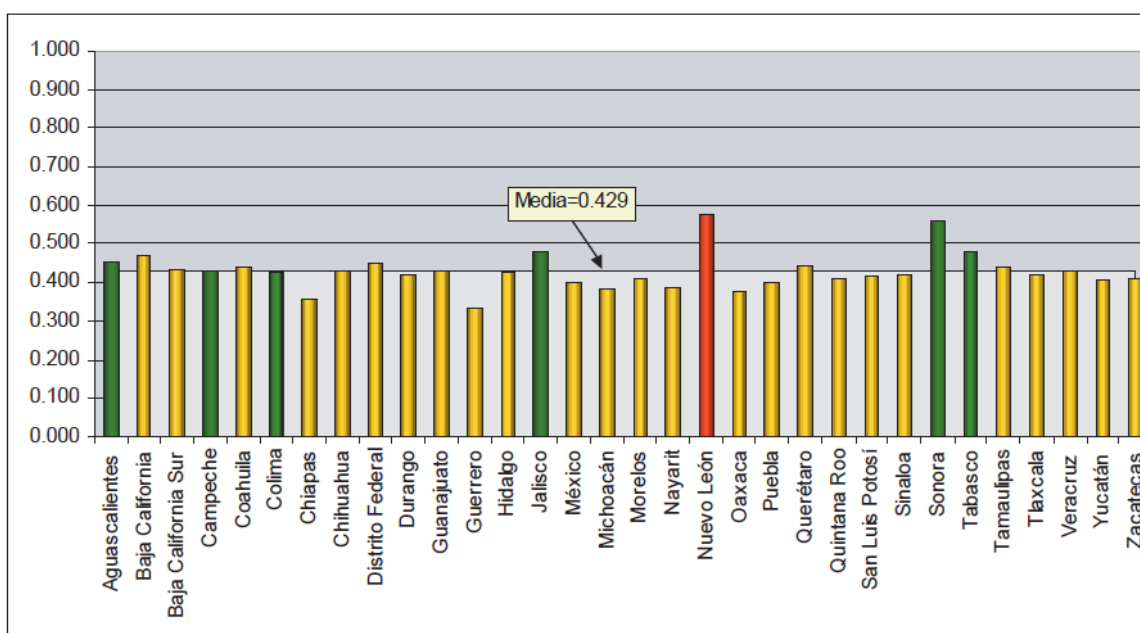
En el estudio para la creación del sistema estatal de innovación de Jalisco (SeinnovaJal) elaborado por Medina y Ramírez (2007) se calcula el Índice de Avance Tecnológico en el SeinnovaJal (TAI-SJ). Este es un índice compuesto por el promedio de los índices de cuatro dimensiones, que a su vez se componen del promedio de los indicadores normalizados de cada una de las variables que componen cada dimensión. Su cálculo considera los valores máximos y mínimos del conjunto de países de la OCDE, lo que permite realizar un comparativo de referencia con este grupo de países. El TAI-SJ nacional es 0.429 en general. México se encuentra por debajo del promedio de la OCDE en casi todas las variables que componen el TAI, a excepción del porcentaje de la población con estudios en ciencias e ingenierías y el número de sitios públicos de Internet por millón de habitantes. La entidad con un mayor índice es Nuevo León con 0.573, seguido por Sonora, Jalisco, Baja California y Tabasco con índices entre 0.480 y 0.570 (Ver Tabla 5). Se desglosa, además, el resultado para cada uno de los estados (Ver ANEXO IV) para lo cual se utilizan un índice<sup>22</sup> con cierta similitud.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Para ver una descripción de las dimensiones y variables relacionadas con dicho Índice remitimos al lector al documento para la creación del SeinnovaJal (Medina y Ramírez, 2007; pp. 41 y 55)

<sup>23</sup> Una comparación de los indicadores usados para el TAI por Nasir et al. y el Seinnovajal (en Nasir es la tabla de dimensiones de la pág. 42 y del de SeinnovaJal las dos tablas que están en el apéndice D7 para 2001 y 2005).

En la primera dimensión, la de creación de tecnología en el artículo de Nasir toma en cuenta las patentes concedidas, es decir cuánto se ha incorporado del conocimiento desarrollado, mientras que en el de SeinnovaJal se cuentan las

**Tabla 5. Índice de Avance Tecnológico (TAI) por entidad federativa año 2005**



Fuente: Medina y Ramírez, 2007. p. 56

Jalisco se ubica por arriba de la media con un índice de 0.498 quedando en la tercera posición. Jalisco se destaca principalmente porque en la penetración de las TIC's en los hogares, en la densidad de la telefonía tradicional, en la generación de patentes y en los recursos destinados al desarrollo tecnológico (FOMIX y PROSOFT) sus resultados son significativamente superiores a la media nacional. 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.

patentes solicitadas (en ambas tablas); el otro subindicador en la de Nasir se refiere a las regalías y derechos de licencia, o el volumen de innovaciones exitosas, mientras que en el Seinnovajal cuenta los fondos destinados a investigación y desarrollo. Así que en el de Nasir el indicador mide los resultados obtenidos por nuevas tecnologías o lo exitoso que ha sido y en SeinnovaJal se mide qué tanto se ha apoyado o se ha intentado innovar.

Para la dimensión de difusión de innovaciones recientes uno de los indicadores es el uso de internet para todos y el otro en el archivo de Nasir se cuentan las exportaciones de alta tecnología y en el de SeinnovaJal primero toma las exportaciones de media y alta tecnología y luego de la penetración de las TICs en los hogares porque no hubo suficientes datos para volverlo a hacer con el mismo indicador.

En la difusión de innovaciones anteriores un indicador es la densidad de líneas telefónicas (en Nasir incluye también suscriptores de celular) y el consumo de electricidad per cápita. Esta dimensión es igual en ambos casos.

En el desarrollo de capacidades humanas también se toman indicadores similares. En SeinnovaJal se toma el número de años de escolaridad y en Nasir es la tasa bruta de matriculación en todos los niveles. El otro indicador es la tasa bruta de matriculación en ciencia, ingeniería, manufactura y construcción y en SeinnovaJal sólo se toma en cuenta el porcentaje de población con grados de ingeniería y tecnología.



## 4.1 Cambios institucionales e hitos históricos del desarrollo de Jalisco

Jalisco era en los ochentas una región preferentemente productora de bienes de consumo básico para el mercado interno (agrícola, productora de bienes industriales de consumo ligero e importante para el comercio regional del Occidente del país). El agotamiento de la industrialización por sustitución de importaciones se manifestó más tempranamente en esta entidad; mientras que la inclusión de las industrias pesadas y tecnológicamente complejas fue tardía. Las unidades productoras básicas fueron las mipymes, aunque desde los años sesenta otras ramas productoras de bienes de consumo no tradicionales y diferentes unidades productoras (grandes empresas) se fueron desarrollando, como por ejemplo la industria electrónica con la llegada de inversiones extranjeras. Los retos que ha estado enfrentando Jalisco ante esta estrategia han sido: i) el rezago de las mipymes, sobre todo en las ramas de la manufactura ligera como el vestido, el calzado y los muebles, entre otras; ii) la reducción de las actividades de diversas cadenas productivas, con el crecimiento concomitante de las importaciones; ii) La ineficiente actuación del gobierno para apoyar al sector productivo local (como por ejemplo a las agroindustriales y en especial la forestal, lo que ha producido un incremento notable de las importaciones de productos forestales y derivados); y iii) la obsolescencia y falta de competitividad de porciones importantes de la planta productiva.

En la primera etapa de la crisis y el ajuste, las mipymes jaliscienses tenían diversas ventajas: la flexibilidad y la adaptabilidad, su alta diversidad y poca dependencia de insumos extranjeros, su reducida articulación vertical y la actitud conservadora de los empresarios de Guadalajara ante el financiamiento bancario. Sin embargo, a partir de la apertura comercial de 1985 tuvo que enfrentar la fuerte competencia de los productos extranjeros, particularmente de los asiáticos en ramas sensibles de la estructura económica local, como la zapatera y la textil. El desarrollo tecnológico de estas unidades productivas (e incluso de grandes empresas como la zapatera Canadá) no estaba adaptado a las condiciones de la apertura y de las limitaciones del mercado interno (reducción del salario real). En los primeros años de la apertura, de 1985 a 1988, la participación regional en el PIB nacional apenas si creció (de 6.66% al 6.78%), mientras las de Nuevo León y el Estado de México se incrementaba más rápidamente (5.97% y 6.33% respectivamente). En el periodo de la apertura (1988-1993), previo a la crisis de 1994, agudizó el freno de la economía

jalisciense. A diferencia de Jalisco, la estructura de Nuevo León, está centrada en la industria manufacturera y apoyada en las grandes empresas locales, además resaltó la apertura de los empresarios de Nuevo León para cambiar y abrir nuevas empresas acordes con el nuevo proceso económico, la internacionalización de las empresas regiomontanas, sus coinversiones con el capital extranjero, la posibilidad de recurrir a las exportaciones y la vinculación entre capital industrial y financiero. En cambio, segmentos tradicionales importantes de las mipymes de Jalisco, más reacias al cambio, tuvieron que enfrentar serios problemas y hasta la quiebra.

Se regionaliza el Estado (Plan 1997) y se hacen planes para las regiones. COPLADEREG (1998). Se introducen criterios territoriales en la aplicación de la política de incentivos. Se da cabida efectiva a la concertación con el sector empresarial: CEPE (Consejo Estatal de Promoción Económica) y otros.

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) fue creado por decreto presidencial el 10 de diciembre de 1993, como un organismo público descentralizado del gobierno federal con personalidad jurídica y patrimonio propio. La oficina regional occidente fue creada el 10 de Abril del año 2000.

El COECYTJAL fue creado en el año 2000. Público en el año 2007 el Estudio para la creación del Sistema Estatal de Innovación Jalisco. De este estudio surgió en 2008 el documento que muestra los programas sectoriales y especiales El referido a Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, constituye una propuesta para el programa sectorial en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTi) para el estado de Jalisco, 2007-2013, el que se enmarca en el Plan Estatal de Desarrollo (PED Jalisco 2030). 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.

## **4.2 Descripción y caracterización de los agentes**

### **4.2.1 El Sector productivo**

En cuanto al **entorno productivo**,<sup>24</sup> se presenta en la Tabla 6.A la estimación de la inversión en innovación tecnológica en Jalisco por parte del entorno productivo y, en Tabla 6.B, los Indicadores económicos de la inversión en innovación tecnológica para Jalisco para una muestra de empresas según el estudio de Medina y Ramírez (2007) elaborada con datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica en Jalisco, de los Censos Económicos 2004 y del Banco de Información Económica, INEGI.

**Tabla 6.A. Estimación de la inversión en innovación tecnológica en Jalisco**

Estrato	Unidades Económicas		Empresas Innovadoras		Inversión			
	Número	%	% encuesta	Estimación	Promedio	Pesos	%	Dólares <sup>f</sup>
Micro	21,239	85.84%	9.70%	2,061	200,208.33	412,614,804.58	19.07%	37,920,669.48
Pequeña	2,610	10.55%	16.17%	422	961,192.33	405,721,615.63	18.75%	37,287,162.54
Mediana	701	2.83%	6.47%	45	27,182,325.63	1,232,656,189.53	56.96%	113,285,193.41
Grande	192	0.78%	2.43%	5	24,307,777.78	113,217,897.57	5.23%	10,405,100.41
<b>Total</b>	<b>24,742</b>	<b>100.00%</b>	<b>34.77%</b>	<b>2,533</b>	<b>7,256,006.63</b>	<b>2,164,210,507.32</b>	<b>100.00%</b>	<b>198,898,125.84</b>

**Tabla 6. B. Indicadores económicos de la inversión en innovación tecnológica**

Estrato	Inversión	Unidades Económicas				Personal Ocupado		Valor Agregado	
	Pesos	Total	Per UE	Estimado	Per UE Innova	Personas	Per cápita	Miles de Pesos	%
Micro	412,614,804.58	21,239	19,427	2,061	200,208	66,694	6,187	3,717,996	11.1%
Pequeña	405,721,615.63	2,610	155,449	422	961,192	56,049	7,239	6,765,612	6.0%
Mediana	1,232,656,189.53	701	1,758,425	45	27,182,326	75,712	16,281	12,899,283	9.6%
Grande	113,217,897.57	192	589,677	5	24,307,778	127,432	888	40,702,765	0.3%
<b>Total</b>	<b>2,164,210,507.32</b>	<b>24,742</b>	<b>87,471</b>	<b>2,533</b>	<b>854,394</b>	<b>325,887</b>	<b>6,641</b>	<b>64,085,656</b>	<b>3.4%</b>

Fuente: Medina y Ramírez (2007: 71-72)

En general, las empresas reportaron que el 90% de los fondos destinados a las actividades de *innovación* tecnológica son propios, un 7% provienen de créditos bancarios, el 2% de fondos públicos, el 1% de otros fondos no especificados y menos del 1% de fondos internacionales.

El 73% de las empresas han invertido en diseño industrial o actividades de arranque, el 70% destina recursos a la investigación y desarrollo experimental extramuros, el 64% destina recursos a la investigación y desarrollo experimental intramuros, el 41% destina recursos a la capacitación y tan sólo el 29% al lanzamiento de *innovaciones* tecnológicas.

<sup>24</sup> Mayor información referente indicadores económicos del sector productivo de Jalisco se puede consultar en la página del Sistema Estatal de Información Jalisco SEIJAL: <http://www.seijal.gob.mx>

El alto porcentaje de empresas que adquieren alta tecnología del extranjero, así como maquinaria y equipo, en contraste con un porcentaje bajo de empresas que destinan recursos al lanzamiento de *innovaciones* tecnológicas, muestran que los sectores estudiados se orientan a la adopción y asimilación de tecnología más que a la creación de nuevas tecnologías y a su comercialización. Este hecho también se observa con la reducida cantidad de patentes registradas derivadas de las actividades de *innovación*, lo que sugiere que las empresas no conocen o han subestimado la explotación de la propiedad intelectual que se genera a partir de las actividades de *innovación*.

Jalisco es uno de los estados más industrializados del país. Sin embargo, el desarrollo industrial jalisciense es muy reciente (posterior a 1960) y, a diferencia de Nuevo León donde se ha producido en torno a una comunidad industrial, en Jalisco se ha constituido alrededor de una clase que procede, en buena medida, del sector agropecuario, manufacturas tradicionales y comercial, con una visión eminentemente comercial de la actividad productiva. Características socioculturales que condicionan el tipo de empresa de esta comunidad. El TAI calculado para diferentes sectores industriales se muestra en el ANEXO V.

El tejido industrial de Jalisco está formado por empresas muy pequeñas (Tabla 7). Sólo un bajo porcentaje de las empresas industriales tienen más de 50 empleados. La distribución de las empresas es similar a la media mexicana, es notable la escasez de empresas de más de 200 empleados en todos los sectores. En su mayoría, las empresas que conforman el entorno productivo (a excepción de algunas de la cadena electrónica, software y farmacéuticas) de Jalisco desarrollan sus actividades en sectores de carácter tradicional y de contenido tecnológico bajo y medio, sin que este hecho excluya la posibilidad de que ciertas empresas apliquen en algunos de sus procesos tecnologías modernas y novedosas (Tabla 7).

#### **Tabla 7. Caracterización de las empresas de Jalisco**

Tamaño de la empresa	Empleo	% de empleo	% de empleo (promedio nacional)
Total	2 254 202	100.0	100.0
Micro	1 282 114	56.9	54.8
Pequeña	486 667	21.6	20.3
Mediana	273 100	12.1	13.5
Grande	212 321	9.4	11.5

Notas: **Micro:** Unidades económicas de 1 a 15 empleados en manufactura; de 1 a 5 empleados en comercio; y de 1 a 5 empleados en servicios. **Pequeña:** Unidades económicas de 16 a 50 empleados en manufactura; de 6 a 15 en comercio; y de 6 a 50 en servicios. **Mediana:** Unidades económicas de 51 a 250 empleados en manufactura; de 16 a 250 en comercio; y de 51 a 250 en servicios. **Grande:** Unidades económicas con más de 251 empleados ya sea en manufactura, comercio o servicios.

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 2005.

	Agropecuario, silvicultura y pesca	Minería	Manufacturas	Construcción	Electricidad, gas y agua	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte, almacenaje y comunicaciones	Servicios financieros, seguros y bienes inmuebles	Servicios comunales, sociales y personales
Estatad 2005	5.0	0.4	19.6	4.7	0.4	25.6	11.6	10.8	21.9
Nacional 2005	3.4	1.5	17.9	5.4	1.4	21.2	10.6	12.0	26.7
Estatad 1993	7.9	0.5	21.5	4.2	0.6	25.4	8.8	12.2	18.8
Nacional 1993	6.3	1.4	19.0	4.8	1.6	21.8	9.3	12.9	22.9

Fuente: Banco de Información Económica del INEGI (bie).

Dado el gran sector primario, el VAB por nivel tecnológico de Jalisco (Ver Tabla 8) tiene una proporción mucho más alta de industrias de baja tecnología que el promedio nacional. Dichas industrias representan justo arriba de 51 por ciento del VAB estatal, en tanto que para la nación en su conjunto es de sólo 32.1 por ciento. Aunque la proporción en industrias de media a baja tecnología es similar al promedio nacional, el estado tiene una proporción significativamente más pequeña del VAB en industrias de media a alta tecnología (12.7 por ciento contra 31.6 por ciento nacional). Sin embargo, el estado sí tiene tasas arriba del promedio en industrias de alta tecnología con respecto al VAB, activos totales, número de empresas, empleo y flujos de IED. Esto muestra la fortaleza de Jalisco en el caso de ciertos sectores de más alto valor agregado, como la electrónica, las telecomunicaciones y el software. Así, en la Tabla 8 aparece reflejada la importancia relativa de los diferentes sectores económicos de alta y media tecnología de la región.

**Tabla 8. Importancia relativa de los sectores de alta tecnología en Jalisco**

Porcentaje del total de la fila para el estado o México, 2004

	Tecnología baja		Tecnología media-baja		Tecnología media-alta		Alta tecnología		Total (millones de USD o número)
	Estatad	México	Estatad	México	Estatad	México	Estatad	México	Estatad
VAB	51.1	32.1	21.1	24.7	12.7	31.6	15.1	11.6	5 940
Cantidad de empresas	53.6	61.8	41.8	35.3	3.6	2.1	0.9	0.8	23 852
Empleo	45.6	44.1	30.2	25.0	10.3	21.5	13.9	9.4	325 887
Activos totales	48.9	29.4	26.6	36.8	12.2	29.6	12.3	4.2	7 304
Inversión	46.5	30.2	20.7	22.0	15.7	41.1	17.1	6.8	444
IED (2007)	2.1	9.8	19.3	40.5	5.9	32.5	72.7	17.2	283

*Nota:* Clasificación basada en la clasificación de industrias por nivel tecnológico elaborada por la OCDE.

*Fuente:* OCDE (2009) p. 317

La generación de *innovaciones en el sector productivo* requiere que las organizaciones inviertan sus recursos (materiales, económicos y humanos) en proyectos, que pueden o no incluir actividades de investigación y desarrollo. En la Tabla 9 se agrupan los resultados del estudio elaborado por Medina y Ramírez (2007) en cuanto a la asignación de personal dedicado a desarrollar actividades de *innovación* tecnológica, el tiempo laboral dedicado a estas actividades como porcentaje del tiempo laboral total del personal que se dedica a dichas actividades y las áreas funcionales implicadas.

**Tabla 9. Asignación de las empresas al desarrollo de actividades de innovación tecnológica.**

De personal	Tiempo	Áreas funcionales
69% asignan entre 1 y 10%, 10% asignan entre 11 y 20% 6% asignan entre 21 y 30% 4% asignan entre 31 y 50%, 10% asignan más de 50%	75% dedican entre 1 y 40%, 9% dedican entre 41 y 50%, 4% entre el 51 y 70%, <1% entre el 71 y 80%, 2% entre el 81 y el 90%, 6% entre el 91 y 100%	Producción 80.82% Mercadotecnia 60.96% Administración 60.96% Sistemas 43.84% Ingeniería 42.47% Recursos Humanos 41.10% Finanzas 39.73%

Fuente: elaborado con base en Medina y Ramírez (2007, pp. 27-28, 34)

Entre los actores que influyen en el desarrollo de actividades de innovación tecnológica en las empresas se obtuvieron los siguientes porcentajes: Clientes 83%, competidores 65%, proveedores

62%, ferias y/o exposiciones 57%, investigadores y consultores externos 25%, universidades 18%, gobierno 12% (estatal y federal), centros de investigación 10%.

Las universidades y los centros de investigación tienen una influencia muy baja, en particular estos últimos, lo que denota dos posibles circunstancias: la falta de interés de estas instituciones en el sector productivo, o bien un acercamiento pobre para establecer relaciones de colaboración orientadas a las necesidades de las empresas. Cualquiera que sea la razón, para la integración de un Sistema Estatal de Innovación, se requiere de una participación e involucramiento más profundo por parte del sector académico.

Las razones principales que han obstaculizado el desarrollo de las actividades de *innovación* tecnológica son: la resistencia al cambio 67%, la falta de políticas públicas de fomento a la *innovación* 56%, la deficiencia en los servicios externos especializados 47% y el potencial de *innovación* insuficiente en el recurso humano 43%, periodo de recuperación de la inversión 37%, incertidumbre en los resultados 33%, falta de financiamiento 31%.

#### **4.2. 2 Agentes de generación de conocimiento explícito y formación de capital humano**

##### **Infraestructura**

Jalisco cuenta con 182 instituciones de educación superior (IES), conforme a lo indicado en el padrón de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y 7 centros de investigación, de acuerdo con el Directorio de ADIAT 2006 (incluye los CPI). Este último dato contrasta con el resultado obtenido del Censo de Centros de Investigación en Jalisco, el cual muestra un total de 132, con muchos de ellos embebidos dentro de las IES jaliscienses.

De acuerdo con los datos de diciembre de 2006, el estado de Jalisco contaba con 245 instancias (entre empresas, instituciones de educación y centros de investigación) que han obtenido su acreditación ante el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) administrado por el CONACYT (Ver Tabla 10).

**Tabla 10. Red de Centros de Investigación UNAM-CINVESTAV-CONACYT, 2009**

Estados	CINVESTAV	CONACYT	IPN	UNAM	Total de centros de Investigación
Jalisco	1	3		1	5
Guanajuato	1	3			4
Querétaro	1	3	1	5	10
<b>Total general</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	<b>19</b>	<b>71</b>	<b>162</b>

#### Centros de Investigación de Jalisco

Estado de Jalisco	Centro de investigación CINVESTAV	Centro de Investigación UNAM	Otros Centros de Investigación Públicos	Centro de Investigación CONACYT
Centro	CINVESTAV-Jalisco	Instituto de Biología	CIR, Centros de Investigación Regional INIFAP	CIATEJ
Área de Investigación	Computación, Control automático, Diseño Electrónico, Sistemas Eléctricos de Potencia, Telecomunicaciones.	Ciencias Biológicas.	Tecnología e Infraestructura Educativa	

Centro de Investigación y de Estudios Superiores en Antropología Social – CIESAS (Subsede)  
 Centro de Innovación aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. – CIATEC (Subsede)

#### Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

<b>Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología</b>	
<b>Programas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Programa de Difusión y Divulgación de Ciencia, la Tecnología y la Innovación.</li> <li>Programa de Vinculación Empresa-Universidad (PROVEMUS).</li> <li>Premio Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.</li> <li>Programa para el Desarrollo de la Industria del Software en Jalisco, PROSOFTJAL.</li> <li>Fondo COECYTJAL-UDG.</li> <li>Programa Jalisciense de Fomento a la Propiedad Intelectual.</li> <li>Fondo de Innovación Tecnológica.</li> <li>Programa Integral de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas (PIAPYME).</li> <li>Programa de Fortalecimiento de Sectores Productivos.</li> <li>Fondos Mixtos CONACYT-Gobierno del Estado de Jalisco.</li> </ol>
<b>Programas de Posgrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) 53 (2008)</b>	

#### Capital Humano

Un Sistema de Innovación sin capital humano, difícilmente puede dejar trascender su actividad sobre el resto de agentes y repercutir sobre éstos. Algunas preguntas detonadoras podrían ser: ¿Cuál es la masa crítica de doctores en ciencias y cómo son sus relaciones con el sector productivo? ¿Cuál es el destino de



los egresados post-doctorales? ¿Se conoce la proporción de empleados con formación universitaria sobre el total de empleos en el sector manufacturero y/o de servicios?

En el caso de Jalisco, en la que más del 95% de las empresas son mipymes, aunque no se tienen datos, se percibe que es mínima la cantidad de personal empleado que tiene estudios superiores (de grado) y los doctores prácticamente son desconocidos para las empresas. Un entorno productivo de esas características no está en posición de aprovechar un potencial científico que está representado por el Sistema Nacional de Investigadores el cual se desglosa a continuación.

### **El Sistema Nacional de Investigadores (SNIC)<sup>25</sup>**

El SNIC es un reconocimiento que se otorga a través de un proceso de evaluación por pares, los especialistas de las áreas respectivas se reúnen en comisiones dictaminadoras y evalúan el currículo, la trayectoria y productividad de los investigadores que someten su solicitud. El SNIC ha impulsado el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México por 24 años, registrando un promedio anual de crecimiento de aproximadamente un diez por ciento y, aunque éste ha sido importante, representa a una comunidad muy pequeña del país y está muy por abajo de la quinta parte de lo recomendable. El SNIC pasó de alrededor de 1000 miembros investigadores en 1984 a cerca de 15,000 en 2010, es decir, por cada 6867 personas hay un investigador en México. La pertenencia al SNIC de los profesores se ha convertido en un indicador para el reconocimiento institucional. Con el acelerado crecimiento del sistema nacional, existe la factibilidad de que la investigación impacte la actividad económica del país, aunque, paradójicamente, el fuerte crecimiento del SNIC es una de sus debilidades porque la evaluación de las investigaciones cada vez se complica más para las comisiones dictaminadoras, que tienen que revisarlas en un periodo que no debe ser mayor de dos a tres meses. Y en segundo lugar, está la creciente demanda de recursos económicos, debido a que el SNIC absorbe una parte significativa del presupuesto del CONACYT.

La ciencia mexicana profesional todavía es una institución sumamente joven comparada con otros países, no tiene más que unas cuatro décadas y debería continuar creciendo por lo menos unos veinte años más a la tasa del diez por ciento, para situarnos como un país con indicadores de ciencia y tecnología adecuados para el número de habitantes y el tamaño de nuestra economía.

El referente internacional es el preferido para el impacto de la actividad científica y va a ser difícil

---

<sup>25</sup> Nota: se optó por SNIC para diferenciarlo del Sistema Nacional de Innovación (SNI).

que se sustituya, está arraigado en la cultura del SNIC. Para que el trabajo regional tenga valor debe existir una actividad validada a nivel internacional. Sin embargo, es importante que el trabajo de impacto regional cuente en justa medida, porque a veces se tiende a que no cuenta nada, lo cual es grave; además se tiene que valorar la vinculación con el sector productivo, el cual también es otro de los propósitos claros del SNIC. Las ciencias físicas son, sin duda, el área más desarrollada en términos de investigación; sin embargo, en términos de egresados de licenciatura es minúscula, incluso los colegas dicen que no se les puede exigir tesis porque no hay tesistas. Hay cinco investigadores por cada tesista de licenciatura, por lo que la investigación no está tan vinculada a la docencia, si no al sector productivo. Aunque la actividad más desarrollada en México se da en las áreas económicas, administrativas y algunas de sociales, no son carreras que estén apalancadas en la investigación; el número de investigadores per cápita en las áreas sociales es minúscula mientras que en las ciencias físicas sectoriales hay en toda la gama.

El SNIC busca que se promueva la actividad investigativa no sólo en las universidades públicas, sino también en el sector privado, por lo que han estado realizando convenios para fomentar la investigación y la adherencia de investigadores de estas instituciones al sistema. Dijo que hay una tasa del treinta y cinco por ciento de rechazo de las solicitudes de ingreso al SNIC, por ello se buscan algunos programas para que se rechace lo menos posible a las personas con currículos adecuados. La tasa de rechazo y de aceptación en las diferentes áreas es similar.

#### NIVELES DE LOS INVESTIGADORES DEL SNIC:

El primero es el candidato, persona recién doctorada, con una o dos publicaciones sólidas con respaldo de circulación internacional (puede durar máximo cinco años). Nivel uno: se requiere una productividad constante de investigación; aquí se encuentra el contingente mayor, pues se puede establecer un profesor o investigador toda su vida. Nivel dos: se requiere aumentar la productividad del investigador, además se mide la trascendencia, que exista al menos una referencia a nivel nacional de ese trabajo de investigación y también es necesario haber formado personal particularmente de posgrado.

Nivel tres: empieza a aparecer normalmente después de los 40 y 45 años, típicamente más o menos a los 50; aquí requiere que haya un impacto internacional, así como haber sido iniciador de líneas de investigación grupal y se mide que haya formado gente que, a su vez, sean miembros del SNIC, profesores detectados en las universidades.

El contingente del nivel tres no es tan grande y tiende a agruparse, aproximadamente, alrededor de los 60 años, donde ya hay una cantidad similar de los niveles uno, dos y tres. La distribución de los miembros del SNIC en Jalisco se muestra en la Tabla 11.

Entre los logros del SIN están el haber contribuido a retener a muchos investigadores en sus instituciones. Ha impuesto estándares de calidad y es reconocido nacionalmente. Se usa para valorar el potencial de las regiones e instituciones para hacer investigación, profesionalizando la actividad. Ha orientado los esfuerzos de la comunidad académica en la producción del conocimiento (la pertenencia al SNIC de los profesores se ha convertido en un indicador para el reconocimiento institucional). Es un reconocimiento de prestigio académico que permite acceder a otros apoyos y beneficios. Es un sistema de información importante sobre la producción científica y tecnológica del país. Sus indicadores coinciden con otros estándares internacionales, llegando a ser modelo para desarrollo de sistemas similares en otros países.

EL SNIC es un sistema imperfecto que ha recibido muchas críticas, no sólo de la comunidad académica, sino de instituciones gubernamentales. Genera una pérdida de identificación de los investigadores con sus instituciones (por sostener la distinción del SNIC desatiende necesidades de su propia institución, ya sea docencia o desarrollo institucional). La calidad de evaluación del sistema no es homogénea (se imponen criterios e indicadores de valoración propios de unas áreas del conocimiento a otras, es muy complicado tener la misma capacidad de evaluar todos). Ha contribuido a la atomización del trabajo académico, que privilegia el trabajo individual sobre el colectivo. Es un sistema de pago por méritos (aunque hay quien lo considera exagerado, puede constituir la fuente más importante de ingresos en determinados académicos). No es un ingreso que tenga una seguridad social de tipo laboral y no opera ningún esquema de antigüedad. Está sujeto al mérito académico (se puede progresar, mejorar o disminuir el nivel, o salir).

**Tabla 11. Investigadores en Jalisco del Sistema Nacional de Investigadores, 2002-2009**

Año	Investigadores	Hombres	Mujeres	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Candidatos	I. Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	II. Biología y Química	III. Medicina y Ciencias de la Salud	IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta	V. Ciencias Sociales	VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	VII. Ingenierías
2002	314	221	93	175	53	16	70	25	20	75	83	48	25	38
2003	371	253	118	210	63	20	78	26	26	83	98	64	30	44
2004	427	283	144	254	67	24	82	30	27	95	104	79	37	55
2005	471	306	165	285	75	22	89	38	29	108	110	94	39	53
2006	567	365	202	331	75	22	139	53	35	123	134	108	49	65
2007	559	358	201	327	82	29	121	50	37	124	132	106	49	61
2008	759	503	256	427	108	26	198	77	79	124	187	136	64	92
2009	790	515	275	459	116	28	187	81	90	126	177	163	60	93

Instituciones del estado con investigadores del SNIC, 2009 (Institución /Investigadores)

Universidad de Guadalajara 565

Instituto Mexicano del Seguro Social 69

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. 26

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN 23

Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social 17

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente A.C. 16

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey 11

Gobierno del Estado de Jalisco 9

El Colegio de Jalisco, A. C. 7

Instituto Nacional de Antropología e Historia 7

Universidad Autónoma de Guadalajara 6

Universidad Panamericana 6

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias 4

Universidad Nacional Autónoma de México 4

Centro de Enseñanza Técnica Industrial 2

Hospital Civil de Guadalajara 2

Arquitectura en Sistemas Computacionales Integrales, S.A. de C.V. 1

Avntk, S.C. 1

Boehringer Ingelheim Vetmedica S.A de C.V 1

Freescale Semiconductor Mexico, S. de R.L. de C.V. 1

Instituto Tecnológico Agropecuario 1

Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco 1

Instituto Tecnológico Superior de Zapopan 1

Laboratorios Cryopharma 1

Secretaría de Educación Pública 1

Secretaría de Salud 1

Servicios Estatales de Salud Quintana Roo 1

Universidad Autónoma de Chapingo 1

Universidad Pedagógica Nacional 1

No disponible 3

### 4.2.3 Agentes nacionales financiadores de las actividades de I+D e innovación

Un requisito generalizado para solicitar apoyo financiero al gobierno es el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). El RENIECYT es un instrumento a cargo del CONACYT a través del cual identifica a las instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas o morales de los sectores público, social y privado que llevan a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México. La mecánica para la obtención de la “Clave RENIECYT” consiste en exponer de forma clara y lógica los proyectos I+D recientes pasados por la empresa a través de un formato de registro preestablecido para su evaluación y posterior respuesta del comité evaluador y, finalmente la asignación de la clave. Entre 2001 y 2003, el número de empresas registradas en el RENIECYT, aumentó de 253 a 275, por el incremento predominante de la participación de las empresas trasnacionales. El RENIECYT<sup>26</sup> constituye una base de datos sobre las empresas, instituciones y personas inscritas, esta se publica (con las reservas de la información identificada como confidencial) en el Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica ([www.sicyt.gob.mx/sicyt](http://www.sicyt.gob.mx/sicyt)), su desagregación en Jalisco es como sigue (marzo 2011):

	N°
Centros de investigación - subsedes	1
Instituciones de enseñanza superior – subsedes	3
Centros de investigación - sedes	2
Instituciones y dependencias de la administración pública - sedes	7
Instituciones de enseñanza superior - sedes	17
Instituciones privadas no lucrativas - sedes	37
Persona física con actividad empresarial	32
Persona física con perfil académico	5
Empresas - sedes	525
<b>Total</b>	<b>629</b>

El RENIECYT sirvió como base para los programas de apoyo al desarrollo de Tecnología y tomó fuerza en la introducción de los Estímulos Fiscales a I+D en decreto publicado en el DO el 13 de Diciembre de 2001. Dicho decreto consistía en otorgar un crédito fiscal por el 30% del total invertido en el desarrollo de proyectos calificados como I+D de las empresas, aplicable en la declaración del ejercicio anual de la empresa. Actualmente, con la desaparición de los estímulos fiscales a la I+D,

---

<sup>26</sup> Nacional = 7589 unidades Micro 30.57%, Pequeña 29.6%, mediana 22.76%, grande 17.27, sin clasificar 0.24%.

el registro del RENIECYT sirve como carta presentación o licencia de las empresas para aplicar a diversos fondos existentes, especialmente de los de CONACYT. De este, en la Tabla 12 se muestra el catálogo de programas de financiamiento al área de Innovación.<sup>27</sup>

**Tabla 12. CONACYT Programas de Fomento a la Innovación**

Programa	Tipo de apoyo	Líneas de apoyo
Programa AVANCE (PA)	Subsidio	Nuevos negocio de alto valor agregado, aplicación del conocimiento científico y tecnológico
(PA) Nuevos Negocios	Subsidio	Apoyar desarrollos científicos y/o tecnológicos probados en etapa precomercial
(PA) Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN	Crédito	Permite acceder a apoyos para desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado
(PA) Fondo de Garantías	Crédito	Facilita el acceso a líneas de crédito a empresas que han desarrollado nuevos productos o nuevas líneas de negocio basadas en desarrollo científicos y/o tecnológicos
(PA) Paquetes Tecnológicos	Crédito y subsidio	Integrar paquetes tecnológicos para que los desarrollos científicos y/o tecnológicos puedan ser explotados comercialmente
(PA) Oficinas de Transferencia de Tecnología	Crédito y subsidio	Fomentar la instalación de oficinas para la comercialización y transferencia de tecnología
(PA) Escuela de negocios	Crédito y subsidio	Fomentar programas académicos, de incubación y aceleradoras de negocios y de extensión enfocados en el manejo y uso del factor tecnológico
(PA) Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad	Subsidio	Incentivar la creación de alianzas estratégicas y redes de innovación
(PA) Apoyo a Patentes Nacionales	Crédito	Fomentar y detonar la protección intelectual de invenciones
Fondo Nuevo para Ciencia y Tecnología	Otro	Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas a través de apoyos económicos
Innovación Tecnológica para la Competitividad de la Empresas (INNOVATEC)	Otro	Apoyos a las empresas que realicen actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, preferentemente en colaboración con otras empresas o instituciones
Innovación Tecnológica para Negocios de Alto Valor Agregado (INNOVAPYME)	Subsidio	Apoyos económicos complementarios a la mipymes que realicen actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación
Desarrollo e Innovación de Tecnologías Precursoras (PROINNOVA)	Subsidio	Apoyos económicos complementarios a redes de innovación o desarrollo tecnológico e innovación
Fondos Mixtos	Crédito y subsidio	Apoyo al desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal
Fondos Sectoriales	Subsidio	Fideicomisos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial

<sup>27</sup> Una revisión amplia de estos instrumentos se encuentra en: Dutrénit, et al. (2010) *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos*. Universidad Autónoma Metropolitana / Textual. México.

A continuación se detallan algunos de los principales programas de apoyo a la innovación por parte del gobierno:

### **Programa Avance**

Objetivo: Vincular la empresa con las Universidades e institutos de investigación en la transformación de descubrimientos y desarrollos científico-tecnológicos originados en éstas, para su aplicación en nuevos negocios de alto valor agregado en el sector industrial.

Apoyo: Hasta el 100% del desarrollo en la integración del prospecto de inversión para su presentación al comité de inversiones. Las empresas pueden estar operando, en proceso de creación o pueden haber estado activas por una corta duración.

Monto del programa en el 2003: \$12.79 Millones Dólares.

### **Fondos Mixtos y Sectoriales**

Objetivo: Promover que las empresas mexicanas participen en la solución de problemas nacionales o regionales, mediante el desarrollo de proyectos tecnológicos.

Apoyo: Del 50% al 100% del monto requerido para el desarrollo del proyecto.

Monto del programa en el 2003: \$161.46 Millones Dólares

Recursos dedicados a la Investigación y al gasto en tecnología en 2004.

Fondos Mixtos y Sectoriales: 61.46 millones Dólares.

I) Fondos Sectoriales: 11 Fondos Sectoriales: \$81.75 millones Dólares.

II) Fondos Mixtos: 24 Fondos Mixtos: \$32.39 millones Dólares

III) Fondo Institucional: Ciencia Básica: \$47.31M. (31% superior a lo invertido en el 2001).

<b>Fecha de Creación del FOMIX</b>	5 de diciembre de 2002.				
<b>Montos Asignados al FOMIX en Jalisco</b>	<b>Aportado CONACYT</b>	<b>Aportado Contraparte</b>	<b>Total Aportado</b>	<b># Proyectos Aprobados</b>	<b>Monto Aprobado</b>
<b>2002</b>	1		1		
<b>2003</b>	2	3	5	9	3.62
<b>2004</b>	7	7	14	10	7.75
<b>2005</b>	6	6	12	2	3.25
<b>2006</b>	8	8	16	11	10.10

<b>2007</b>	8	8	16	3	1.40
<b>2008</b>	44	44	88	24	48.23

### **Fondos Institucionales de Innovación**

Objetivo: Crear un mercado de capitales orientado a la creación y fortalecimiento de empresas de alto valor agregado a partir de desarrollos científicos y tecnológicos.

Apoyo: Suministro de capital privado para permitir el desarrollo del concepto de negocio, a través de la elaboración de un plan de negocio, prototipos e investigaciones adicionales antes de comercialización y su escalamiento industrial.

Monto del programa en el 2004: \$12.79 Millones Dólares.

### **Catálogo de Redes de Investigación**

Agua: [red-tematica-CONACYT.blogspot.com](http://red-tematica-CONACYT.blogspot.com)

Código de Barras de la Vida: [www.mexbol.org](http://www.mexbol.org)

Complejidad, Ciencia y Sociedad: [www.red-ccs.org](http://www.red-ccs.org)

Física de Altas Energías: [www.nucleares.unam.mx/redFAE](http://www.nucleares.unam.mx/redFAE)

Fuentes de Energía: [www.ente-mx.com](http://www.ente-mx.com)

Medio Ambiente y Sustentabilidad: [www.remas.org.mx](http://www.remas.org.mx)

Nanociencias y Nanotecnología: [www.nanored.org.mx](http://www.nanored.org.mx)

Desarrollo de Fármacos y Métodos Diagnósticos: [www.redfarmed.com](http://www.redfarmed.com)

Biología para la Agricultura y la Alimentación: <http://www.biorred-CONACYT.mx>

Tecnologías de la Información: [www.redtic-CONACYT.mx](http://www.redtic-CONACYT.mx)

Modelos Matemáticos y Computacionales: [www.rmmc.com.mx](http://www.rmmc.com.mx)

Ecosistemas: [www.ecored.org.mx](http://www.ecored.org.mx)

### **Promotores de negocio**

[http://www.CONACYT.gob.mx/fondos/institucionales/Tecnologia/Avance/Paginas/Avance\\_PromoteresNegocio.aspx](http://www.CONACYT.gob.mx/fondos/institucionales/Tecnologia/Avance/Paginas/Avance_PromoteresNegocio.aspx)

Asociación Mexicana de Capital Privado (AMEXCAP) <http://www.amexcap.com/index.php?id=46>

Tiene varios asociados que pueden ofrecer financiamiento de capital semilla.

Innovateur Capital A.C.: <http://www.innovateurcapital.com.mx/>



Un poco más elevados pero ahí están son los de NAFIN con su Capital de riesgo a través **del Fondo de Fondos**. Y Nacional Financiera y CONACYT crearon el **Fondo Emprendedores**

<http://www.nafin.com/portalfn/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/capital-de-riesgos.html>

La **Asociación Mexicana de Capital Privado**, AC (AMEXCAP) es una organización no lucrativa, fundada en 2003 y cuya misión es promover el desarrollo económico de México a través de la inversión de Fondos de Capital Privado (Private Equity) y Capital Emprendedor (Venture Capital).

### **Fondo Secretaría de Economía**

Entre las características de los fondos SE algunas veces existe la posibilidad de que un porcentaje de los recursos aportados por las empresas podrá ser en especie.

En estos recursos se considerarán como rubros financiables aquellas erogaciones hechas en activos adquiridos hasta un 20% del costo total del proyecto, el cual será reconocido por el Fondo en la última etapa del mismo.

Programa de capital semilla 2010. <http://www.capitalsemilla.org.mx>

Otros Programas: [http://www.fondopyme.gob.mx/2010/mapa\\_sitio.asp](http://www.fondopyme.gob.mx/2010/mapa_sitio.asp)

Otras instituciones privadas de apoyo financiero a la innovación:

AMEXCAP representa a más de 50 Fondos de Capital Privado y de Capital Emprendedor que invierten activamente en México; también cuenta con más de 20 Afiliados, entre los que se cuentan despachos de asesoría financiera y legal. Además colabora con aliados estratégicos involucrados en el desarrollo económico de México.

Los Asociados de AMEXCAP invierten en una amplia gama de sectores, entre ellos, servicios, industria, comercio, infraestructura y bienes raíces. Estos Asociados administran en conjunto más de \$ 8,000 millones de dólares y han invertido en aproximadamente 170 empresas, que generan aproximadamente 20,000 puestos de trabajo.

Innovateur Capital Asociación Civil.<sup>28</sup> El Club de Inversionistas - Innovateur Capital Asociación Civil es el primer Club en su tipo, reconocido por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Economía, con el propósito fundamental de agrupar a inversionistas privados en México, para proporcionarles una metodología que les facilite el transitar exitosamente las tres etapas de la inversión (selección, acompañamiento y salida de los proyectos) en un vehículo de inversión seguro para lograr altos rendimientos en sus inversiones. A Julio del 2010 eran 16 clubes de inversionistas acreditados, operando en México y continuamos expandiendo nuestras operaciones mediante la transferencia de conocimiento, estructura y metodología general a múltiples regiones del país.<sup>29</sup>

#### 4.2.4 Jalisco: Instituciones e Instrumentos

La Secretaría de Promoción Económica (SEPROE), se encarga de promover el desarrollo económico sostenido, generando un contexto propicio para la competitividad e innovación en los sectores productivos, mediante el impulso de la inversión e infraestructura, así como una nueva cultura empresarial, potenciando la diversidad y vocación de cada región en condiciones de sustentabilidad para beneficio de las familias jaliscienses

Fideicomiso Por Mi Jalisco: Programa cuya finalidad es otorgar apoyos económicos, asesoría y orientación para poner en marcha proyectos productivos que por su naturaleza la idea de negocio proviene de un paisano que radica en los Estados Unidos y que pretende instalar un negocio en Jalisco. Los programas y apoyos que administra son:

- Programa Estatal Emergente de Capacitación para la Productividad: Apoyar a la población empleada en aquellas empresas que sufran riesgo de disminución de su plantilla laboral, mediante su incorporación a cursos de capacitación, además de la remuneración económica para su sustento.
- Proyectos 2010 para Fomento Económico a la Industria, Servicios, Turismo, Cultura y de Desarrollo de Infraestructura: El programa tiene como objetivo promover el desarrollo económico del Estado, mediante el apoyo a proyectos que fomenten la creación y fortalecimiento de las empresas, impulsen la productividad, competitividad y

---

<sup>28</sup> <http://www.cnnexpansion.com/emprendedores/2010/01/04/las-pymes-tecnologicas-buscan-credito>

<sup>29</sup> <http://www.cnnexpansion.com/expansion/2009/05/18/Capital-con-alas>

sustentabilidad, la inversión, el desarrollo regional y de los sectores tradicionales y estratégicos.

- Ventanilla Única de Gestión: Gestionar todos los trámites a todo tipo de empresas en un solo módulo, ofreciéndoles una atención personalizada y de calidad, logrando oportunamente la obtención de sus trámites, siendo este un servicio totalmente gratuito.

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) es un organismo Público Descentralizado del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios<sup>30</sup> (No sectorizado por Ley pero trabaja muy estrechamente con la SEPROE). Desde su creación en mayo del año 2000, el COECYTJAL ha diseñado y ejecutado las políticas y estrategias en materia de ciencia, tecnología e innovación, orientadas a la atención de las necesidades sociales y el fomento al desarrollo económico de Jalisco, bajo los lineamientos del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, PECYTJAL 2001-2007.

En la actualidad, el COECYTJAL se ha dado a la tarea de establecer como líneas estratégicas las siguientes: 1) Formación de recursos humanos, 2) Apoyo a proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, 3) Infraestructura, 4) Atracción de inversiones y 5) Fortalecimiento de los sectores productivos. Además, apoyó al sector académico y al sector productivo mediante dos programas específicos: el Programa de Vinculación Escuela Universidad, (provemus) y el Programa de Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la innovación.

Las acciones y actividades del COECYTJAL se han enfocado a impulsar, fomentar, coordinar y coadyuvar en el desarrollo de las acciones públicas y privadas relacionadas con el avance de la ciencia y la tecnología en el estado, utilizando para este efecto el presupuesto del focytjal, el cual fue asignado a un conjunto de fondos específicos administrados por el COECYTJAL hasta el presente.

Dichos fondos son:

- Fondo para el Programa de Desarrollo de la Industria de Tecnologías de Información, Diseño de Microelectrónica, Multimedia y Diseño Aeroespacial en Jalisco, Prosoftjal.
- Fondos Mixtos CONACYT-Gobierno del Estado, FOMIX
- Fondo para el Programa de Vinculación Empresa-Universidad (Provemus).

---

<sup>30</sup> El presupuesto asignado, en millones de pesos, fue de 283 en 2008, 309 en 2009 y 354 en 2010.

- Fondo para el Programa de Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la innovación (Prodicyti).
- Fondos para Programas Institucionales:
  - Premio Estatal de Ciencia y Tecnología
  - Diagnóstico Estatal Científico, Tecnológico y de innovación
  - Programa Estatal de Ciencia y Tecnología (pecytjal)
- Fondo para el Programa de Fortalecimiento de los Sectores Productivos.
- Fondo para el Programa de Desarrollo de la Biotecnología Jalisciense

Fondo Jalisco de Fomento Empresarial (FOJAL): su principal finalidad es otorgar una respuesta a las necesidades de asesoría integral, capacitación y financiamiento para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del Estado de Jalisco, fomentando con esto la creación, sobrevivencia y consolidación de las mismas. Sus programas son:

- Avanza: Financiamiento a las Micro, Pequeñas y Medianas empresas establecidas, que les permita continuar con su proyecto empresarial y las fortalezca, generando un crecimiento mediante el desarrollo que los constituya como un negocio viable, formal y en franco crecimiento.
- Capacitación Empresarial: Capacitación empresarial que brinda a los empresarios opciones de crecimiento a través del desarrollo de las empresas y de los colaboradores, en diferentes temas de desarrollo empresarial ofrecidos.
- Consultoría Universitaria: Diagnóstico de áreas específicas o generales de las micro, pequeñas o medianas empresas inscritas, instrumentando mejores prácticas que les permitan mejorar la competitividad. Programa desarrollado por el FOJAL en conjunto con universidades y organismos del Gobierno Estatal.
- Emprende tu Negocio: Financiamiento a emprendedores del Estado, para la creación y desarrollo de nuevas micro y pequeñas empresas, creando en ellos la cultura de financiamiento y desarrollo empresarial.
- Impulso a tu Negocio: Financiamiento a proyectos productivos de micro, pequeñas y medianas empresas establecidas del Estado, generando un desarrollo económico equilibrado y el fortalecimiento de la empresa, que les permita conservar y generar más y mejores empleos.
- Inicia tu negocio: Financiamiento a los emprendedores del Estado, que tengan conocimiento del sector o actividad que pretendan desarrollar y que les permita crear nuevas empresas en el Estado.
- Liquidez a tu Negocio: Financiamiento a micro, pequeñas y medianas empresas establecidas en el Estado, que necesiten liquides para el desarrollo y consolidación de las mismas.

MI CREDITO: Programa de financiamiento creado para promover el desarrollo social comunitario mediante el otorgamiento de asesoría, capacitación y financiamiento creciente a miembros de Grupos Solidarios (preferentemente mujeres), que radiquen en las zonas de menor ingreso en el Estado y que lleven a cabo el desarrollo de alguna actividad productiva o deseen hacerlo

#### 4.2.5 Otros Agentes de apoyo a la innovación

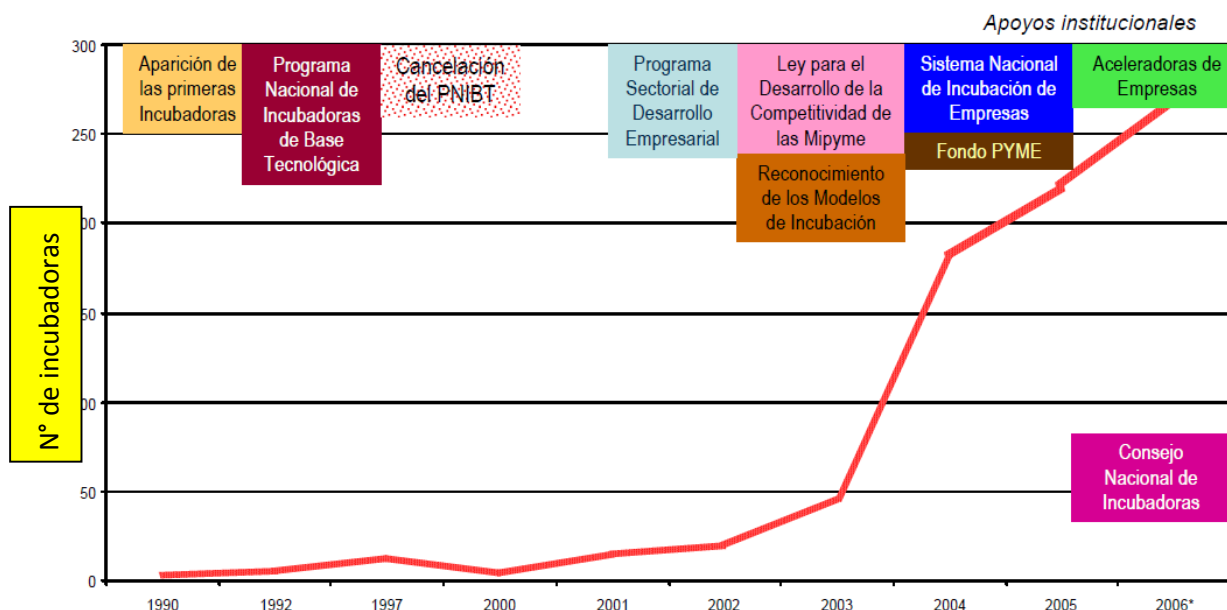
- La política de fomento al emprendedor surge de manera explícita con la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana empresas (DOF, 2002), el Programa Sectorial de Desarrollo Empresarial 2001-2006 y el Fondo PYME (DOF, 2004). Con la operación del Fondo PyME, se busca establecer estrategias sistémicas de apoyo a empresas innovadoras mediante diferentes mecanismos, tales como “Capital semilla”, “Capital Ángel”, “Aceleradoras de Negocios” (TECHBA)<sup>31</sup>, programas de emprendedores, las metodologías para la formación de emprendedores, la consultoría y el Sistema Nacional de Incubadoras<sup>32</sup>.
- Las iniciativas para crear empresas de alta tecnología por medio de las Incubadoras han atravesado por diferentes procesos (Ver Figura 5). A principios de los noventas, surgieron varias iniciativas desde la academia, (quienes contaban con el respaldo institucional del CONACYT) las cuales, tuvieron un impacto y desempeño limitado a la estructura académica que les dio vida. Sin embargo, desde el 2001 se implementaron una serie de programas y mecanismos tendientes a crear, bajo un enfoque sistémico, las condiciones necesarias para hacer de la incubación de empresas un vehículo para la creación de empresas exitosas y permitieran la adecuación del tejido industrial a la globalización y cambio tecnológico.

**Fig. 5. Evolución del Sistema de Incubación de Empresas en México**

---

<sup>31</sup> En enero del 2005, la Secretaría de Economía puso en marcha la Aceleradora Tecnológica México-Silicon Valley (TechBA) que, en una primera etapa y con el apoyo de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, seleccionó a 25 compañías mexicanas (todas graduadas de incubadoras) de alta tecnología. Se busca que las empresas seleccionadas tengan acceso a la inteligencia de negocios, desarrollo de programas para validación de la competencia internacional, así como a la asesoría comercial que les permita demostrar sus capacidades y conquistar en tiempo récord los mercados globales, y próximamente se abrirá una segunda aceleradora en Austin, Texas.

<sup>32</sup> Directorio de incubadoras de: [www.estudia.mx/web/downloads/Incubadoras\\_en\\_Mexico.pdf](http://www.estudia.mx/web/downloads/Incubadoras_en_Mexico.pdf)



Fuente: Pérez y Márquez (2006)

Las acciones de apoyo realizadas por la SEPROE en 2009/2010 fueron destinadas a 34/18 Incubadoras, 3/3 Aceleradoras, Creación de 17/7 nuevas con Metodología Jalisco Emprende, 15.7/8 millones de pesos destinados para apoyo a Incubadoras y Aceleradoras, 121/235 empresas creadas y/o consolidadas y 0/28 empresas aceleradas.

Existían 42 incubadoras en el estado (26 en la ZMG) a finales del 2010. 22 de ellas reconocidas por la Secretaría de Economía (13 en la ZMG) y 33 con el modelo de incubación Jalisco Emprende. El número de incubadoras por categoría: tradicional 13, tecnología intermedia 26, alta tecnología 2, tradicional y tecnología intermedia 1.

- **Directorio de Parques Industriales:** [seproe.app.jalisco.gob.mx/park.php](http://seproe.app.jalisco.gob.mx/park.php)
- Bajo al amparo del Comité de la Moda de Jalisco, conformado por 4 Cámaras que se relacionan con este sector: Vestido, Textil, Joya y Calzado, se creó (nov-2010) el **Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Jalisco (CIDIJAL)** <sup>33</sup> <http://www.cicej.com.mx/cidijal.php>), institución que con el apoyo del Gobierno del Estado de Jalisco, por medio de la Secretaria de Educación y la Universidad Politécnica del Estado de Jalisco y el de las cuatro Cámaras, busca darle servicios de apoyo tecnológico a las empresas

<sup>33</sup> [www.youtube.com/watch?v=71RZD2PKd2Y](http://www.youtube.com/watch?v=71RZD2PKd2Y)

de estos ramos productivos. Está apoyado por el Centro integral avanzado en diseño (CIAD [www.ciadjal.com](http://www.ciadjal.com))

- El Bioclúster de Occidente se realizó la participación de tres socios fundadores: ITESO (Universidad), CAREINTRA (Cámara) y COECYTJAL (Gobierno), para su etapa inicial, contará con una inversión de 2 millones de pesos que aportará el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYTJAL), para el desarrollo de talleres, congresos y vinculaciones; para ello no tendrá un espacio físico establecido. Desde la creación de la asociación civil (fecha), ya permitió la generación de cinco patentes y la meta del organismo es la creación anualmente de cinco patentes y 10 productos de innovación tecnológica con valor agregado.
- El observatorio para la competitividad<sup>34</sup> es una iniciativa que busca dar voz a la sociedad, así como monitorear y evaluar los principales indicadores que inciden en la competitividad del Estado, de tal manera que sirva como referencia para promover proyectos que tengan un impacto directo en la competitividad, mejorando así las condiciones de vida y bienestar de los habitantes de Jalisco.

### 4.3 Análisis de las relaciones

#### 4.3.1 Las estructuras de interfaz: identificación y papel como agentes vinculadores.

El CONACYT implementó en el año 2003 programas de apoyo a las empresas que, entre otros requisitos, daban mérito a la relación de los proyectos que tenían ingredientes de vinculación Universidad – Empresa. Por la misma fecha se dio apoyo al ITESO a través del programa AVANCE – Escuelas de Negocios para el Programa Institucional de Gestión de la Innovación y la Tecnología.

Por su parte, la política tecnológica regional ha propiciado las AERI<sup>35</sup> y los FOMIX como estructuras de interrelación en los entornos productivo, científico y tecnológico y la industria regional ha comenzado a utilizar estos IT establecidos bajo dicha política tecnológica. Como EDI cuyo origen se encuentra en los actores del entorno cabe destacar las Aceleradoras y las Incubadoras de Empresas así como las empresas privadas que operan en el entorno tecnológico, ofreciendo servicios de

---

<sup>34</sup> [www.monitoreocompetitividad.org.mx](http://www.monitoreocompetitividad.org.mx)

<sup>35</sup> [www.conacyt.gob.mx/Paginas/ResultadosBusqueda.aspx?k=aeri](http://www.conacyt.gob.mx/Paginas/ResultadosBusqueda.aspx?k=aeri)

intermediación y consultoría en innovación tecnológica. Otra característica de las estructuras de interrelación en Jalisco, en parte relacionada con la anterior, es que la mayoría se concentran en los entornos científico y tecnológico, mientras que los entornos productivo y financiero apenas han intervenido en la generación de unidades de apoyo a la interrelación con otros sectores.

La capacidad de absorción del entorno productivo depende de la formación de los recursos humanos. La cultura tecnológica no ha arraigado suficientemente entre las empresas de Jalisco, consecuentemente, la proporción de titulados superiores en los diferentes sectores es sensiblemente inferior a la media nacional. En el “Estudio de la Oferta de Educación Superior y de Investigación en el Estado de Jalisco” desarrollado por el COECYTJAL en el 2001,<sup>36</sup> sobre la cualificación de los ocupados por sectores productivos, se observa que en el sector educativo en Jalisco los problemas principales que inhiben el desarrollo tecnológico del sector son los bajos sueldos para los investigadores, la falta de impulso al desarrollo de la creatividad, la falta de vinculación con el sector productivo para conocer sus necesidades y el difícil acceso a recursos para desarrollar proyectos de investigación.

La mentalidad del empresario industrial jalisciense, reveladora del modelo de industrialización seguido en Jalisco, ha dado más importancia a los aspectos comerciales que a los técnicos, por lo que la comunidad es muy dinámica en la exportación y en la creación de nuevas empresas. Por el contrario, no se ha producido la incorporación de personal cualificado que pudiera facilitar la implantación y el desarrollo de tecnología.

La limitada capacidad de articulación de los elementos de los entornos científico y tecnológico está relacionada con el origen de las estructuras de interrelación de Jalisco. La escasa implicación del entorno productivo en el establecimiento de estas estructuras es otro indicador de la todavía débil articulación del Sistema Estatal de Innovación. Así pues, la actual capacidad de las diferentes entidades de los entornos científico y tecnológico para llegar a las empresas es baja, pese que esta comunidad dispone de una organización de las entidades apropiada para interrelacionarse con el sector productivo regional.

---

<sup>36</sup> Disponible en <http://www.coecytjal.org.mx/Documentos/cipes.pdf>



#### 4.3.2 Las relaciones entre agentes del SRI: cualificación y cuantificación de las relaciones formales e informales.

La esencia de un SNI radica en la existencia de una extensa red de canales de interacción entre los diferentes agentes. Esta red constituye infraestructura a través de la cual se comparte información y conocimiento, y se fortalecen los procesos de aprendizaje de y entre los diferentes agentes. Si no se construyen canales y vínculos fuertes, densos y regulares, los agentes individuales (empresas, investigadores, etc.), las instituciones de enseñanza superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI) y el sistema en su conjunto no se desarrollan, y las empresas no consolidan capacidades de innovación. Esto impacta negativamente en el desempeño innovativo y competitivo de las empresas y de las economías.

En la sección de innovación de la Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET, 2006) se pone de manifiesto la limitada vinculación entre las empresas mexicanas con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, particularmente con las Instituciones de Educación Superior (IES) y los Centros Públicos de Investigación (CPI). Aunque las interacciones entre las universidades y las empresas extranjeras también son poco significativas, es posible observar cierto nivel de colaboración con los grupos corporativos a los que pertenecen (FCCT, 2006a: p. 39), lo cual es aún más grave en el ámbito de las empresas nacionales. Las relaciones empresa-empresa también son escasas (8.2%). Además, mientras que 85% de los productos y procesos introducidos en el mercado fueron desarrollados por las propias empresas, sólo el 17% restante resultó de algún tipo de colaboración con otros agentes. Las IES, por ejemplo, sólo colaboraron con 1.8% de las empresas que manifestaron haber realizado alguna innovación de proceso, y con 2.6% de aquellas que introdujeron alguna innovación en productos o servicios.

FUNTEC (2005) señala que la ausencia de fuertes vínculos entre la academia y el sector productivo tiene su explicación en la existencia de importantes diferencias entre la oferta de investigación de las universidades y las demandas de las empresas. Desde el punto de vista de estas organizaciones empresariales, el tipo de investigación que se realiza en la mayoría de las universidades está generalmente orientado a la ciencia básica, lo cual difícilmente responde a los problemas tecnológicos que enfrentan las empresas (FCCT, 2006a, p. 32).

El Sistema Estatal de Innovación de Jalisco presenta, al igual que el sistema nacional, dos características centrales en relación con las interacciones:

1. El sector productivo actúa prácticamente como un agente aislado dentro del sistema. Si bien las cámaras empresariales (CCIJ, COPARMEX) mantienen fuertes interacciones con el gobierno —que resultan principalmente referidas a la política estatal—, dichas organizaciones tienen baja participación de agremiados y se corrobora hay una clara ausencia de vínculos regulares con otros agentes económicos y sociales. En general<sup>37</sup> podríamos decir que no hay vínculos adecuados en términos tanto cualitativos como cuantitativos) con instituciones financieras e intermedias de apoyo a la innovación. Tampoco hay vínculos fuertes con las instituciones que generan conocimiento (IES y CPI). La debilidad de estos vínculos es un factor fundamental para explicar el lento desarrollo de las capacidades de innovación estatales.
2. La mayoría de las interacciones tienen lugar entre instituciones públicas. COECYTJAL – Universidad de Guadalajara - CIATEJ – CONACYT.
3. Entrevistas efectuadas a líderes de cámaras industriales de CCIJ mostraron un desconocimiento de los productos de investigación desarrollados en las universidades. Adicionalmente, se podría decir que la mayoría no tienen una cultura empresarial innovadora. Aunque las principales universidades de la ZMG cuentan con programas de colaboración universidad-empresa, no existen sistemas de incentivos que estimulen la vinculación de empresarios e investigadores y, aunque las principales universidades tienen alguna infraestructura para establecer acuerdos de colaboración, predomina la falta de confianza mutua y el desconocimiento recíproco de sus capacidades sobre lo que ofertan y demandan.

#### **4.4 Normatividad y Buenas Prácticas relacionadas con la Innovación**

Aunque la normalización de la gestión I+D+i<sup>38</sup> es reciente en México, desde diciembre 2007 se cuenta con las Normas de Gestión de la Tecnología (Ver Tabla 13), que proporcionan una referencia a las organizaciones para ayudarse a implementar un sistema de gestión de la tecnología e incrementar su competitividad.

---

<sup>37</sup> Una excepción es el caso de las secciones estatales de CANIETI y CADELEC.

<sup>38</sup> Experiencias como las de España en este sentido (más de 70 empresas certificadas, crecimiento gasto I+D, aumento incentivos fiscales por innovación) está animando a otros países a seguir el mismo camino (Coca *et al.* 2007).

**Tabla 13. Las Normas de Gestión de la Tecnología (México)**

**Sistema Gestión de la Tecnología – Terminología (GT-001-IMNC-2007)** Describe los principales términos que homologan los conceptos de Gestión de la Tecnología.

**Gestión de la Tecnología – Proyectos Tecnológicos – Requisitos (GT-002-IMNC-2008)** Facilita la caracterización de proyectos de I+D, el desarrollo de registros y controles de cada proyecto, y la aplicación de resultados.

**Sistema de Gestión de la Tecnología**

– **Requisitos (GT-003-IMNC-2008)** Propone un modelo aplicable a todo tipo de empresa o centro de investigación.

– **Directrices para la Auditoría a los Sistemas de Gestión de la Tecnología (GT-005-IMNC-2008)** Facilita la certificación y la evaluación objetiva de los Modelos de Gestión de la Tecnología de las empresas.

La Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C. es el organismo creado en el año 2006 y conformado por ADIAT, CANACINTRA, FUMEC y FUNTEC para operar el mandato de la Secretaría de Economía relativo a la operación del Premio Nacional de Tecnología e Innovación®. Tiene a su cargo la coordinación de los procesos de promoción, evaluación y premiación del mismo, adicionalmente ofrece capacitación en Gestión de la Tecnología e Innovación y tiene documentados los casos ganadores del Premio desde su primera versión en 1999 mismos que se pueden descargar de [www.fpnt.org.mx](http://www.fpnt.org.mx).

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) dispone del Banco de Buenas Prácticas de Innovación Laboral (INNOVALAB) es un instrumento que fomenta el intercambio de información y de experiencias exitosas que por sus características, resultados e impacto son referente de una fuerza de trabajo creativa y transformadora, así como de organizaciones comprometidas con el impulso de estrategias de vinculación en materia de formación, empleo, innovación y de una cultura emprendedora. El INNOVALAB difunde casos seleccionados de las diversas ediciones del Premio Nacional de Innovación en el Trabajo y del Premio a la Vinculación Universidad-Empresa que pueden ser descargados para su consulta. <http://buenaspracticas.stps.gob.mx:8130>. Ver tabla 14.

**Tabla 14. Buenas Prácticas Universidad - Empresa**

Organización	Título de Ponencia
Centro de Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Guadalajara	Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS)
ITESO	Programa Interdireccional de Gestión de la Innovación y la Tecnología (Proginnt)
	Proyecto de Aplicación Profesional Consultoría Universitaria
	Postgrado: Especialidad en Diseño de Circuitos Integrados

## 5. Conclusiones y lecciones de política extraídas

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, para Dutrénit, *et al.* (2010) sus acciones e interacciones a diferentes niveles y con distintas intensidades contribuyen a caracterizar un SNI aún en desarrollo.

A pesar de los intentos del gobierno mexicano por colocar a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en correspondencia con el tamaño de la economía, está siendo necesario un mayor involucramiento y coordinación de esfuerzos de los distintos niveles de gobierno y de los distintos agentes que intervienen en desarrollo tecnológico y de la capacidad innovadora del aparato productivo. Nuestra experiencia respecto a éste último 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.

Aún 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.

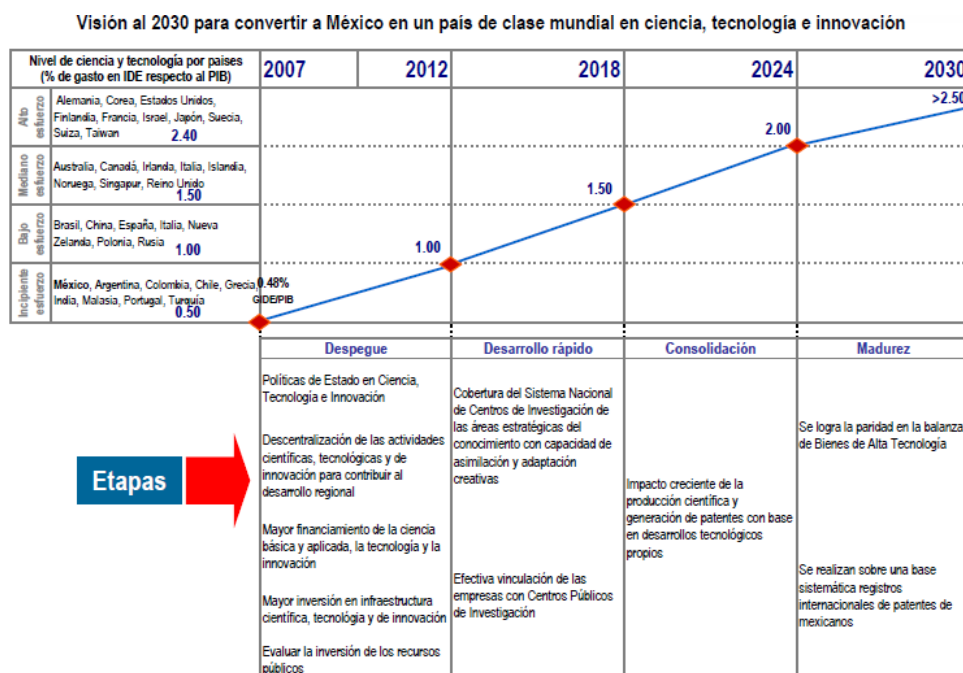
La actividad de interrelación entre las IES y los CI con el sector productivo es relativamente baja. Los primeros más preocupados por las publicaciones de carácter científico que por el desarrollo de patentes o la transferencia de conocimiento al sector productivo. Sin embargo también se observa que la cultura tecnológica no ha arraigado suficientemente entre las empresas mexicanas, consecuentemente, la proporción de titulados superiores en los diferentes sectores es sensiblemente inferior a la de otros países más desarrollados, y la cantidad de empresas que han integrado un enfoque hacia la innovación es realmente pequeño, reflejándose en los escasos resultados en términos de innovación sea de producto, de procesos u organizacionales, las escasas y casi nulas patentes empresariales y, en general, la baja cooperación entre los elementos del SNI.

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.

El grado alto de México en el TAI requiere de terapias de electrochoque para moverse a una cultura de desarrollo tecnológico. Así, México necesita hacer importantes esfuerzos con el fin de integrar ciencia, tecnología e innovación en su agenda de desarrollo económico y competitividad. La política de apoyo a los *clusters* y los sistemas de innovación regional debería revisarse para dar un mayor énfasis hacia el rumbo de una economía basada en el conocimiento.

Figura 6. Visión al 2030 de México



Fuente: IMD, World Competitiveness Yearbook, 2006; y CONACYT.

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 del problema del narcotráfico e inseguridad concomitante. En la Figura 6 se muestra que el gobierno tiene una la visión a 2030 para convertir a México en un país que desarrolla la ciencia, la tecnología y la innovación donde especifica los objetivos, sin embargo no se tienen definidas las tácticas para lograrlos.

Específicamente en Jalisco, dentro de cada entorno, las observaciones más importantes a destacar serían las siguientes:

- a) Entorno científico: La actividad de interrelación entre las IES y los CPI con el sector productivo es relativamente baja. Los primeros más preocupados por las publicaciones de carácter científico que el patentamiento o la transferencia de conocimiento al sector productivo. Ni las universidades en Jalisco ni el CIATEJ cuentan con lo que en España llaman **Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)**.
- b) Entorno tecnológico: Por lo que se refiere al **entorno tecnológico** y de servicios avanzados hay que destacar el papel fundamental que debe realizar, tanto por facilitar a las empresas productivas el apoyo que precisan en sus procesos de innovación como por su capacidad para ser el nexo entre las necesidades del entorno productivo y las capacidades potenciales del entorno científico. Está formado principalmente por los consultores, empresas de consultoría, IES inscritas en el RENIECYT y el CIATEJ. También se sitúan en este entorno los departamentos de I+D o de tecnología de las empresas industriales (prácticamente inexistentes en Jalisco), las empresas de ensayos y servicios técnicos. Su finalidad es dinamizar y favorecer la innovación tecnológica de las empresas, lo que los configura, además, como estructuras de interfaz.
- c) Entorno productivo: las principales estructuras de interfase de este entorno se encuentran ubicadas en las Incubadoras de Empresa en las que se proporciona asesoramiento para la creación de empresas nuevas así como para el desarrollo de actividades innovadoras y, recientemente en las aceleradoras, quienes apoyan el crecimiento de las empresas en corto plazo. Por otro lado, la Cámara de Comercio, las cámaras afiliadas al CCIJ y la COPARMEX realizan, esporádicamente, tareas de dinamización y concienciación empresarial en relación con los temas de innovación. En todo caso, en general, existe un gran desinterés en el entorno por

fomentar la creación de sus propias estructuras de interrelación así como por diseminar la cultura innovadora entre las empresas de la Comunidad. Caso aparte son los sectores de la electrónica y el software con una buena organización a través de sus corporativos patronales CADELEC y CANIETI.

- d) Entorno financiero: Para fines prácticos no existe capital de riesgo disponible para el desarrollo tecnológico del sector productivo, sin embargo a nivel federal existen fondos de la Secretaría de Economía y el CONACYT quienes, con cierta coordinación no libre de disputas, con el COECYTJAL y la SEPROE a nivel estatal constituyen los únicos apoyos económicos a proyectos de innovación. El principal apoyo a las actividades de difusión y vinculación de estos fondos entre estas instituciones y las empresas se realizan casi exclusivamente por las Universidades a través de las incubadoras y/o aceleradoras. En el terreno de las entidades privadas, a nivel cámaras prácticamente han ignorado este rubro y escasamente se han ofrecido premios al emprendimiento. Los fondos de capital semilla creado a instancias del gobierno nacional son sumamente escasos y sólo algunas incubadoras tienen internamente algún grupo de inversionistas asociados a cada institución.

Finalmente, si bien la innovación es una pieza importante para el desarrollo económico uno de los posibles caminos que puede al crecimiento es la inversión en innovación. Dichas inversiones, en los Sistemas Nacional-Estatal de Innovación pueden facilitar la transición hacia una economía del conocimiento y a la generación de empleo. Para hacer efectiva esta propuesta es necesaria la acción conjunta entre Empresas-Gobiernos-Instituciones de Educación Superior (incluidos los tecnológicos)-Centros de Investigación. Una tendencia muy positiva es la creciente participación de actores de la sociedad civil en el diseño de esas estrategias a través de consejos público/privados u otras iniciativas.

La política de apoyo a los *clusters* y *los sistemas de innovación regional*, debería revisarse para dar un mayor énfasis hacia el rumbo de una economía basada en el conocimiento. Jalisco necesita hacer importantes esfuerzos con el fin de integrar ciencia y tecnología e innovación en sus agendas de desarrollo económico y competitividad.

## 6. El caso del Clúster de Empresas de la Electrónica y Tecnologías de Información en Jalisco

La parte electrónica de este *clúster* inició en la década de los sesentas con la llegada de empresas alemanas y estadounidenses: Siemens en 1962, Motorola de México, e Industrias Mexicanas Burroughs en 1968, General Instrument en 1974 e IBM en 1975<sup>39</sup>.

Después de un estancamiento en los años setenta el crecimiento de la industria se revitalizó en la década del 80 gracias al escalamiento de las actividades de varias empresas. En 1986 Kodak dio un giro de la industria fotográfica hacia la industria electrónica; y Siemens inició la producción de autopartes para grandes armadoras automotrices. En 1982 se instaló en la región la empresa Hewlett Packard y en 1985 IBM empieza el ensamble de computadoras de escritorio y servidores.

En los años noventa la industria electrónica tuvo un crecimiento exponencial, pues el número de subsidiarias creció de manera exponencial. Con la instalación de más de 50 empresas nuevas en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), la mayoría subsidiarias de empresas transnacionales, como Solectron, Jabil, Sanmina, Flextronics, Compuworld, Cumex, Interelec, Nasteel, y AT&T, entre otras. Además se desarrolló una fuerte industria de producción de software como Mexaltec, Dovatron, Adasta, Compucampo, Compac, Computación y Acción. También se impulsó una industria de telecomunicaciones como Philips y radiolocalizadores electrónicos como Quest, que se identificaron como empresas transnacionales. La Secretaría de Promoción Económica de Jalisco (SEPROE), en aquellos años implementó diez proyectos de fomento industrial, todos con el objetivo aumentar la competitividad del sector. También se crearon varias asociaciones como: 1997 la Cadena Productiva de la Electrónica (CADELEC), en 1998 de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (CANIETI) y en ese mismo año la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYT- Jal).

Según el ITAM (2005), por la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en la segunda mitad de la década de los noventa, la industria electrónica en México se vio fuertemente beneficiada. Así, entre 1994 y 2000, el valor agregado creció a una tasa media anual de 16.4%. De manera similar, el personal directo ocupado por la industria creció de 192,000 empleados a 384,000.

---

<sup>39</sup> Basado en Jaén (2007)



Cifras de 2004 muestran una significativa recuperación de la industria, pero aún por debajo de los niveles alcanzados en 2000. En 2004 la industria electrónica en México representó 0.9% del valor agregado nacional y 4.8% del de la industria manufacturera, y empleó 298,000 trabajadores de manera directa. Las exportaciones totales de la industria en el mismo año fueron 42,908 millones de dólares y por primera vez en 10 años presentó un saldo negativo en la balanza comercial: las importaciones sumaron 45,697 millones de dólares. Por su parte, la inversión extranjera totalizó 696 millones de dólares en 2004”, (ITAM, 2005)

Jalisco resintió la desaceleración de la industria electrónica a partir del año 2000. El periodo entre 2001 y 2003 fue de franca contracción debido a la menor demanda global y la fuerte competencia de otros países - principalmente asiáticos - entre otros factores. Así, en el período de 2000 a 2004, 27 empresas cerraron operaciones. Después de 2004 la industria electrónica volvió a recuperarse, sin embargo en marzo de 2007, Hitachi (que había comprado las instalaciones de la planta de manufactura de IBM en 2003) anunció el cierre de operaciones en Jalisco, lanzado de golpe al desempleo a 4300 trabajadores.

Por esas fechas fue que el gobierno del Estado de Jalisco, a través del recién creado Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYTJAL) reaccionó buscando impulsar a la industria del software mediante el Plan Estatal de Ciencia y Tecnología, 2001-2007 (PECyT-Jal), publicado en el año 2003 y, además, se promulgó la Política Jalisciense de Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia (TIMEMU), la cual se diseñó con varias líneas estratégicas para el impulso de este sector: 1) La creación en del Instituto Jalisciense de Tecnologías de Información (IJALTI), que tendría como objetivos el desarrollo de capacidades y competencias, la aceleración tecnológica, el acceso a infraestructura y la transferencia tecnológica, 2) El Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información (PAFTI), que buscaría la coordinación con escuelas técnicas y universidades para la capacitación y certificación de técnicos e ingenieros capacitados en diversas áreas como multimedia, software, entre otras especialidades, y 3) la atracción de inversiones privadas a través de la SEPROE.

Surge así la iniciativa de las empresas de crear un centro de software, éstas en coordinación con el COECYTJAL y usando recursos del Programa Nacional de Fomento a la Industria del Software

(PROSOFT<sup>40</sup>), empezaron a trabajar en el proyecto del Centro de Software en el año 2004. Paralelamente, desde el año de 2001 se formó una integradora denominada APORTIA, formada por 27 empresas, que en ese año tenía como propósito incrementar individual y colectivamente las capacidades basados en el modelo CMM (Capability Maturity Model) y atraer proyectos y recursos de manera conjunta. Esta fue uno de los grupos empresariales que más apoyaron la creación del Centro de Software.

En 2002 se constituye el Instituto Jalisciense de Tecnologías de Información (IJALTI) que es un socio público/privado y es una asociación civil (no un *clúster*), que se convierte en el brazo ejecutor de la Política Jalisciense y las iniciativas relacionadas con el sector de las TI de Jalisco y llegar a ser un instituto de referencia a nivel nacional. El objetivo de IJALTI fue consolidar un *clúster* líder en México, por lo que se consideró al Centro de Software como un medio para desarrollar dicho *clúster*. Además se requirió: visión conjunta; participación activa de gobierno, industria y academia; vinculación y articulación efectiva; cooperación; proyectos comunes; identidad y sentido de pertenencia.

Actualmente administra tres parques destinado para pequeñas y medianas empresas dedicadas a la industria de tecnologías de información y desarrollo de software: el Centro del Software (ZMG) que alberga más de 30 compañías y 500 profesionales en 10,500 metros cuadrados y dos parques de software con infraestructura de clase mundial, el Ciudad Guzmán Green IT Park y el Chapala Media Park.

Las empresas del *clúster* de la electrónica, telecomunicaciones y tecnologías de información han tenido un largo proceso de escalamiento productivo y tecnológico. Las más importantes, como IBM y HP, han impulsado el desarrollo de proveedores locales, que han logrado conectarse a la cadena productiva internacional. La industria ha perdido dinamismo en años asociados a las crisis económicas de EUA con quienes tiene una alta dependencia o, por la pérdida de competitividad en los salarios de Jalisco, o los bajos incentivos que otorga el estado o la aparición de nuevos «jugadores» internacionales, especialmente de países asiáticos.

Gracias a su desarrollo este *clúster* actualmente se le identifica como la industria de la alta tecnología, en el año 2010 estaba conformada por 12 OEM's (Original Equipment Manufacturer), 14 CEM's/EM's

---

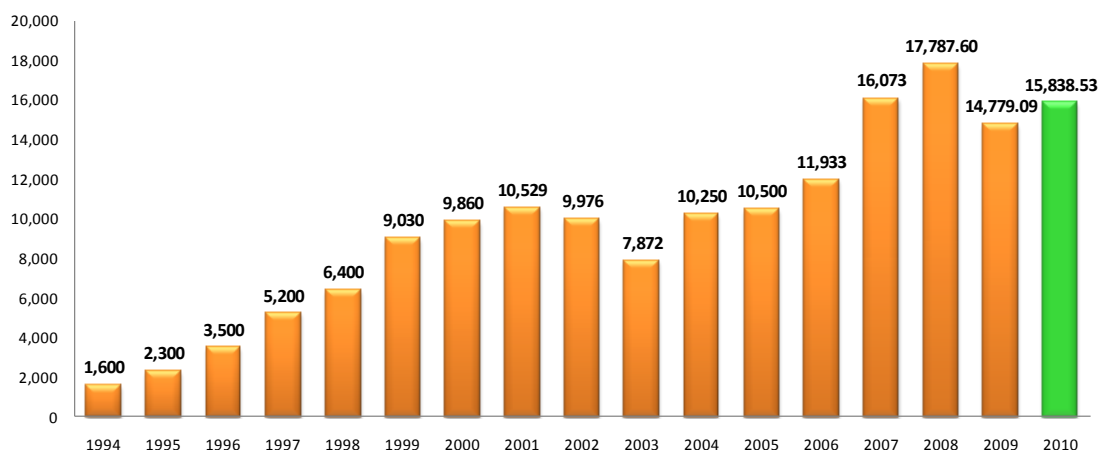
<sup>40</sup> Es importante mencionar que, en el caso específico del PROSOFT, se tiene como estrategia la promoción y creación de *clústers*, de empresas integradoras, canalizar recursos para el desarrollo de proyectos en el sector, apoyar la creación de empresas, la capacitación de alto nivel y la certificación de empresas.

(Contract Electronic Manufacturer/Ensamblado Manufacturer), 380 proveedores especializados, 20 centros de ITO/BPO (IT Soporte y Desarrollo y Operaciones de Procesos de Negocio), 36 centros de diseño, 21 compañías iniciando o enfocadas en la industria aeroespacial, 4 centros de investigación, 150 casas de Software, 2 parque del software y uno de multimedia, 1 centro de software y tecnopolo (CINVESTAV) y 2 incubadoras de alta tecnología.

En su conjunto forman el ecosistema de alta tecnología más importante de México y convierten a Jalisco en la Capital de TI del país. Prueba de esto es que dicho ecosistema convirtió a Jalisco en el principal receptor de recursos del Fondo Federal Prosoft al recibir 14.50 millones de dólares en el año 2010 (49% de total nacional) y facturo en el año 2010 \$1.1 billones de dólares americanos.

El *clúster* de empresas está enclavada en la ZMG está conformado por grandes subsidiarias de origen transnacional que han transformado la economía de Jalisco. Las exportaciones, la generación de empleos y divisas de Jalisco han sido impulsados por las empresas del sector; por ejemplo, la participación de los productos dentro de las exportaciones totales de Jalisco llegó a ser de 17,787.60 de dólares en 2008, proporción que disminuyó con la crisis de la electrónica que sufrió la entidad a partir del año 2009 pero repuntando en 2010 llegando a 15,838.53 millones de dólares que representan el 58% de las exportaciones totales del estado. (Ver Figura 7).

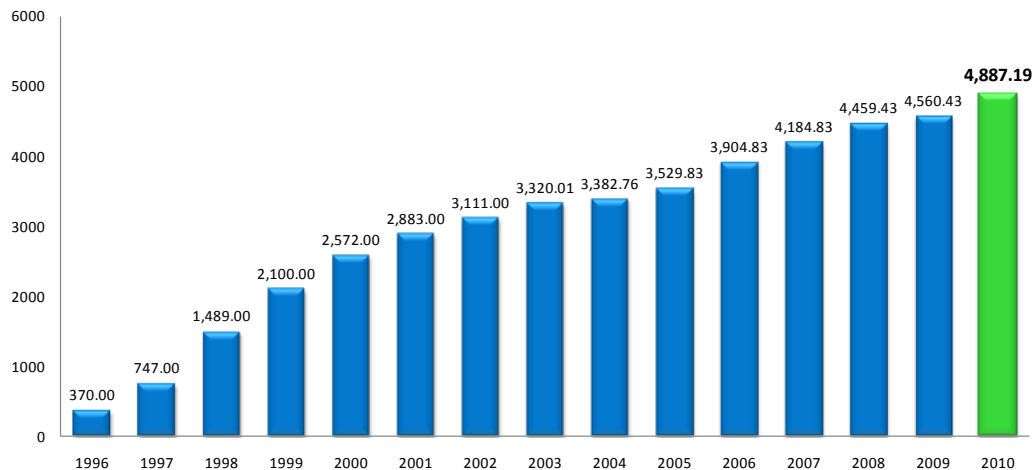
**Figura 7. Jalisco: Evolución de Exportaciones, 1994 – 2010**  
(Millones de dólares)



Fuente: Cadelec con información de SEIJAL.

La evolución de la industria electrónica es similar al de la industria manufacturera en su conjunto: muestra un ciclo de fuerte de crecimiento constante de la inversión en de 1996 a 2000, seguido por una desaceleración entre 2001 y 2005, así como un nuevo empuje en el 2006. (Ver Figura 8)

**Figura 8. Jalisco: Inversión Acumulada, 1996 – 2010**  
(Millones de dólares)

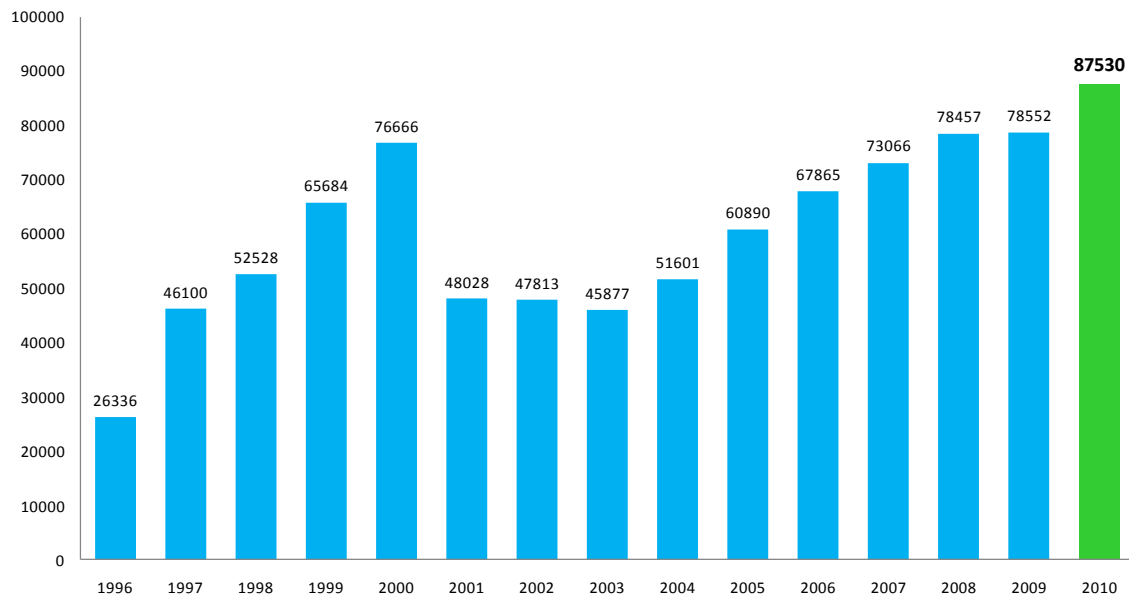


Fuente: Cadelec con información de SEPROE

En Jalisco la industria electrónica tiene capacidades tecnológicas de producto y proceso, mayor uso de fuentes externas de conocimientos (universidades, centros de investigación, etc.) y mayor intensidad de recursos humanos calificados (ITAM, 2005). En a ZMG hay 20 universidades con carreras de alta tecnología y TI, cada año se gradúan más de 6,500 ingenieros. La generación de empleos en el sector creció un 291% entre los años de 1996 y 2000. El proceso de desaceleró fuertemente en 2001 y repuntó a partir de 2005. Para 2010 los empleos creados a partir de 1996 representan un incremento del 4,385%. (Ver Figura 8).

Las empresas del sector en su conjunto forman el ecosistema de alta tecnología más importante de México y convierten a Jalisco en la Capital de TI del país. Prueba de esto es que dicho ecosistema convirtió a Jalisco en el principal receptor de recursos del Fondo federal Prosoft al recibir 170 millones de pesos en el año 2010 (49% de total nacional) y facturo en el año 2010 \$1.1 billones de dólares americanos.

**Figura 9. Jalisco: Empleos Generados, 1996 – 2010**



Fuente: Estimaciones de Cadelec e IMSS

En 2010 el *clúster* se componía de varios sub sectores: manufactura de electrónica, automotriz, aeroespacial, multimedia y animación, software y, ITO y BPO. El subsector de la manufactura de electrónica tiene 65,000 empleos y está compuesta por 19 empresas, sus principales productos son: equipo de medición y telemetría, sistemas de control, alarmas, sensores, teléfonos IP, móviles y Smart, servidores de telecomunicaciones, cajas de acceso a TV e internet, Set Top Boxes, Routers y Firewalls, sistemas de almacenamiento sliders, equipo de telemetría médico, tomógrafos, cámaras, Handhelds, Juke boxes, High end servers, estaciones de acoplamiento, PC's, soluciones de manejo de papel.

En el sub sector automotriz trabajan 12,000 empleados en 11 empresas dedicadas a hardware, software, mecánica y pruebas de productos automotrices, específicamente producen servicios digitales de radio y audio satelitales como controles inalámbricos, de puertas y asientos, tableros LCD, bolsas de aire, etc., también desarrollan sistemas de disel y gasolina y, hay laboratorios de validación y fiabilidad.

Las empresas dedicadas a la fabricación de partes de la industria aeroespacial son 13 y generan 935 empleos. Respecto a la multimedia y la animación está integrada por 1550 empleados que trabajan en 11 empresas, los servicios que proveen son animación digital, multimedia, efectos especiales video juegos. Respecto de la industria del Software la fuerza de trabajo está integrada por 1,500 empleados,

donde el 40.5% de ellos son del género femenino y el promedio de edad del total es de 29.7 años. El enfoque de las empresas es el desarrollo con 30% y la consultoría con 20%, en menor escala las empresas ofrecen servicios de pruebas, soporte, implementación y asesoría; sus principales clientes son la industria manufacturera con 24%, el gobierno con 13%, las comercializadoras con 12% y los servicios financieros con 7%.

Por último el sector de ITO y BPO, da empleo a 10,000 personas donde el 40% de ellos son del género femenino y el promedio de edad del total es de 29.7 años. Sus principales clientes son la industria manufacturera con 28%, el gobierno con 1%, las comercializadoras con 2%, la industria médica con 16% y los servicios financieros con 22%, siendo sus principales servicios el Front office, Middle office, Back office, infraestructura, aplicaciones de administración y consultoría.

Entre los principales grupos de actores del *clúster* del Software, resalta el papel del Gobierno Estatal, de organizaciones como el IJALTI, también organismos empresariales como la CANIETI y asociaciones civiles formadas por las propias empresas con la participación del gobierno estatal (CADELEC) entre otros. Las universidades han tenido un papel más restringido y orientado principalmente a la formación de recursos humanos.

El gobierno estatal además de establecer el conjunto de políticas para el desarrollo del *clúster* y darles seguimiento, ha tenido un papel más activo en la promoción y búsqueda de inversiones. También ha sostenido un esfuerzo orientado a estimular la articulación y crecimiento del *clúster*. Los centros de diseño y de servicios de ingeniería son los que más de cerca trabajan con las empresas generando aplicaciones de alto nivel, ingeniería y asesorías. En este proceso las universidades han permanecido más al margen así como la investigación y desarrollo para la producción de nuevo conocimiento.

Un proyecto que es prueba fehaciente del compromiso de los tres sectores que participan en el *clúster*, gobierno, empresas y academia en su conjunto, es la Red Estatal eJalisco, que es el proyecto de conectividad más grande Latinoamérica y que tiene como objetivo acortar la brecha digital a través del acceso a servicios de comunicación de banda ancha y de la generación de aplicaciones para eEducación, eSalud y eGobierno.

Se pretende dar conectividad de banda ancha de internet y servicios en línea a 2 millones más de jaliscienses en los próximos 3 años, duplicando la cifra actual, alcanzando un estimado de 4 millones de internautas en todo el estado. El proyecto está dividido en 3 fases, una por año a partir de 2010,

que contempla la cobertura de más de 8 mil sitios al final del proyecto, teniendo en la actualidad un avance de más de 4,000 sitios conectados.

En el análisis del llamado Milagro Mexicano en Guadalajara<sup>41</sup>, auspiciado por la CEPAL y resaltado en la Reunión de las Asambleas de Gobernadores del BID y la CII en Belo Horizonte, Brasil, a principios de este abril de 2005 sobre el éxito del Clúster de TI y Electrónica de Guadalajara señala que lo importante no fue necesariamente el diseño de las políticas públicas de fomento a nivel sector, sino el proceso mismo que se siguió para diseñarlas e implantarlas. Se reconocieron como características claves de la política Jalisciense:

- Consistente, estable en el tiempo
- Adaptable, pero no sujeta a manipulaciones políticas
- Coherente y coordinada con el PROSOFT
- Ejecución y cumplimiento por parte de la industria
- Calidad de ejecución y cumplimiento (COECYTJAL)
- Orientación al interés colectivo, incluyendo PYMES
- Eficiente: Asignación productiva de recursos escasos

Del presente hacia el futuro el reto es la consolidación del Clúster de Alta Tecnología es un nuevo paradigma tecnológico para Jalisco, representa un fenómeno de escalonamiento hacia segmentos de gran valor intelectual en la cadena electrónica (Up grading), la generación de emprendedores derivado de empresas y/o universidades (spin of), la formación de recursos humano altamente especializado, adecuación de currícula universitaria, la agresiva promoción a la Inversión focalizada en el sector y una política tecnológica enfocada<sup>42</sup>.

De acuerdo con Coecytjal (2010) los nichos de mercado para Jalisco en las TIMEMU son:

- Diseño de Semiconductores (FPGA, ASICs, mixed signal IC)
- Embedded Systems (84% total de Mexico)
- Desarrollo de Software
- Servicios Integrados de TI
- Contenido Multimedia: animación (2D, 3D), efectos visuales, video juegos

---

<sup>41</sup> Francisco Medina (2006) Clústers Regionales: Experiencias Exitosas. El Caso Jalisco. XVIII Congreso ADIAT.

<sup>42</sup> CoecytJal (2010) Silion Valley Jalisco.

- Supply chain management y aplicaciones de logística (Estado de Lean Manufacture)
- Testing, emulación, verificación y simulación

## 7. Sector de Biotecnología.<sup>43</sup>

Son varias las investigaciones que han reportado las oportunidades que tiene México de impulsar la innovación tecnológica atendiendo al potencial de sus recursos naturales y a la capacidad de investigación. En este sentido se ha tomado la Biotecnología como una gran oportunidad de incursionar en el área de la salud, agropecuaria, industrial y medio ambiente (ADIAT 2004, Bolívar, 2003) para impulsar el desarrollo del país (Bolívar, 2002). Aunque existen algunos trabajos realizados en esta materia (Bolívar, 2004; Casalet, 2001; Casas, 2001, Gonsen, 2000)<sup>44</sup>, sobre todo por universidades e institutos tecnológicos, centros de investigación en el país, y la vinculación de proyectos a partir de empresas como lo muestran los directorios publicados por CambioTec (1998 y 2000).

---

<sup>43</sup> La iniciativa de las ciencias de la vida en México

[http://www.compete.org/pdf/Iniciativa\\_de\\_las\\_Ciencias\\_de\\_Vida\\_en\\_Mexico-Fase\\_I\\_Informe\\_2005.pdf](http://www.compete.org/pdf/Iniciativa_de_las_Ciencias_de_Vida_en_Mexico-Fase_I_Informe_2005.pdf)

1. Mónica Casalet (2001) identifica los cambios en el proceso de conocimiento y en la formación de recursos humanos, que inciden en las políticas públicas de productividad en las áreas de la biotecnología. En el análisis del sector de biotecnología la acción del sector académico es muy fuerte (UNAM, CINVESTAV, SISTEMA SEP-CONACYT) a nivel de investigación y en la generación de redes de intercambio internacional con otros grupos de investigación y para apoyos a nivel postgrado. La formación profesional es sólida y las empresas que trabajan en el sector tienen en el sector académico un grupo de referencia y autoridad profesional, aunque sus contactos de trabajos no sean frecuentes.

El estudio de las dos empresas presentadas (PROBIOMED Y GERMISOL) atestigua la competencia profesional alcanzada por los grupos científicos del sector y su capacidad para emprender riesgos empresariales con éxito. La creación de la La Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería ([www.smbb.com.mx](http://www.smbb.com.mx)) juntamente con otras asociaciones como AgroBIO México ([www.agrobiomexico.org.mx](http://www.agrobiomexico.org.mx)) están interesadas en abrir una vía de intercambio sistemático con las empresas y con los grandes grupos económicos del sector que manifiestan una dependencia tecnológica casi total de sus centrales en el extranjero en lo que se refiere a infraestructura de investigación y desarrollo.

Realiza un análisis institucional combinado con un nivel micro de la conformación de redes de conocimiento en el campo de la biotecnología en tres ejes analíticos. i) Lo que ha sido denominado "Modo 2" de la producción del conocimiento y al cuestionamiento si el desarrollo de la biotecnología se sustenta en esta orientación. ii) La idea de que el conocimiento y la innovación tecnológica se construyen a través de la formación de redes y, iii) a la dimensión regional en la conformación de las redes de conocimiento en biotecnología. Además de la dimensión regional, en los estudios de caso se destaca que algunos de los procesos interactivos adquieren un carácter internacional así como la importancia de los centros de investigación y un conjunto de universidades públicas, de empresas y de asociaciones empresariales, así como otros actores.



Habría que empezar por definir este concepto como “una actividad multidisciplinaria cuyo sustento es el conocimiento frontera generado en diversas disciplinas: Biología Molecular, Ingeniería Bioquímica, Genómica, Bioinformática, Ingeniería de Proteínas, entre otras, que permite el estudio integral y la manipulación de los sistemas biológicos, sus productos y sus partes (Bolívar, 2003). Un grupo de técnicas que utilizan organismos, sus partes, sistemas, moléculas o procesos biológicos para elaborar productos, dar servicios o resolver problemas específicos. Técnicas que se aplican en múltiples áreas de la actividad humana.

Bolívar (2003) señala que, en México, la biotecnología empieza a desarrollar grupos de investigación y vinculación, estableciendo que son 109 las entidades que realizan trabajos relacionados con el tema en cuestión entre las que se encuentran facultades, escuelas, centros e instituciones de educación superior así como el grado de involucramiento de estas en biotecnología a partir del número de investigadores, los posgrados que imparten, publicaciones y número de laboratorios y equipo.

A decir de Bolívar, las limitaciones más relevantes para impulsar el desarrollo de esta área son formar un mayor número de estudiantes de posgrado y de mejor calidad, y confirmado a partir de los primeros recorridos de investigación en la región occidente que se documentará más adelante, resalta la falta de espacio (cubículos y áreas específicas), infraestructura obsoleta, falta de plazas para investigadores, profesores jóvenes que participen en la formación de recursos humanos, carencia de recursos para la investigación, y desarrollo limitado de ciertas áreas estratégicas.

Pero tal vez la conclusión más importante mencionada por Bolívar, se refiere a las áreas de biotecnología que deben desarrollarse y consolidarse: biotecnología pecuaria, forestal y marina, esta última también documentada en trabajos previos de Competitividad internacional del camarón mexicano y La acuicultura del camarón en la costa norte de Jalisco (Orozco, Núñez y Montiel, 2000). Según el reporte de la Academia Mexicana de Ciencias las entidades de Jalisco más consolidadas en ciencias de la vida son: el Centro de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano del Seguro Social (CIBO/IMSS)<sup>45</sup>, los Centros Universitarios de Ciencias de la Salud (CUCS), de Ciencias Biológicas Agropecuarias (CUCBA) y de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la universidad de Guadalajara; el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

---

<sup>45</sup> En un análisis autocrítico de Rivera se pone en duda la potencia investigadora de dicho centro. Rivera Horacio (2006) ¿Ciencia de calidad en México? El caso CIBO-IMSS. Investigación en Salud, diciembre, vol. VIII, n° 3. Universidad de Guadalajara. pp. 1484-148.

(CIATEJ) y el CIAT de la Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG); y más recientemente el Instituto Tecnológico Agropecuario 26 en Tlajomulco de Zúñiga.

En biotecnología , la apuesta está dirigida a: 1) Terapia génica, en su sentido más amplio; 2) Cultivo de Tejidos vegetales para la micropropagación de especies de interés comercial; 3) manejo y trasplante de embriones, para la producción pecuaria; 4) biorremediación; y 5) procesos bioquímicos en la industria de alimentos y del tequila. También se considera la participación algunos centros universitarios de la Universidad de Guadalajara (Ver Tabla 2)

Existe un proyecto de construcción de un Laboratorio de Terapia Génica en coordinación con el Instituto de Biología Molecular en Medicina y Terapia Génica del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, dirigido por el Dr. Juan Armendáriz Borunda, que tendrá estándares internacionales para realizar pruebas preclínicas y clínicas, además de investigación aplicada en temas como la reversión de la cirrosis hepática. [www.cucs.udg.mx/biologiamolecular](http://www.cucs.udg.mx/biologiamolecular).

Otros proyectos no han progresado como la creación del Centro de Biotecnología de Jalisco, CEBIOJAL aplicado a: a) marcadores moleculares, en su sentido más amplio; b) cultivo de tejidos vegetales para micropropagación de especies de interés comercial; c) bioinformática; d) biorremediación; e) procesos bioquímicos en la industria de alimentos y del tequila.

Pero aunque en el directorio de instituciones de biotecnología publicado en 1998 por CAMBIOTEC aparecen diversas organizaciones que llevan a cabo este trabajo de investigación no más de cinco en todo el estado realmente llevan a cabo este tipo de tareas (Ver Tabla 15).

La ZMG cuenta con una tradición histórica en la investigación médica y atención a la salud humana y cuenta con una oferta académica suficiente y completa en ciencias de la vida. Además concentra servicios médicos especializados, realiza investigaciones en biotecnología, medio ambiente, agropecuaria y recientemente incluso a la farmacobiología. En 2008 contaba con 494 investigadores en ciencias de la vida de los cuales 175 eran miembros del Sistema Nacional de investigadores.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Están disponibles catálogos de los investigadores en México en: [www.atlasdelacienciamexicana.org/catalogos.html](http://www.atlasdelacienciamexicana.org/catalogos.html)

**Tabla 15. Centros y empresas con I y D en Biotecnología en el Estado de Jalisco**

Centros de investigación		Principales líneas de investigación
CIATEJ <sup>47</sup>  <a href="http://www.ciatej.net.mx">www.ciatej.net.mx</a>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología de alimentos</li> <li>• biotecnología ambiental</li> <li>• micropropagación y mejoramiento genético vegetal</li> <li>• innovación y diseño de equipo agroalimentario</li> </ul>
El Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco, (originalmente como ITa. 26) <a href="http://www.ittlajomulco.edu.mx">www.ittlajomulco.edu.mx</a>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• agrobiotecnología</li> <li>• biotecnología vegetal</li> <li>• Maestría y Doctorado en Agrobiotecnología</li> </ul>
U de G	CUCBA <a href="http://www.cucba.udg.mx">www.cucba.udg.mx</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• productos biotecnológicos pecuarios</li> <li>• biotecnología vegetal</li> <li>• biotecnología agrícola</li> </ul>
	CUCEI <a href="http://www.cucei.udg.mx">www.cucei.udg.mx</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología de alimentos</li> </ul>
	CUCS <a href="http://www.cucs.udg.mx">www.cucs.udg.mx</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología de la salud humana y farmacéutica</li> </ul>
CIBO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología de la salud humana y farmacéutica</li> </ul>

**Algunas empresas de investigación y desarrollo de biotecnología en el estado de Jalisco**

Empresas	Principales líneas de investigación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios CRYOPHARMA SA de CV</li> <li>• Laboratorios PISA SA de CV</li> <li>• Tequila Herradura</li> <li>• Biogea</li> <li>• Bio-Orgánica</li> <li>• Grupo VITEP</li> <li>• Bio Zoo SA de CV</li> <li>• Germen SA de CV</li> <li>• Agua y Saneamiento Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología de alimentos</li> <li>• biotecnología ambiental</li> <li>• agrobiotecnología</li> <li>• biotecnología vegetal</li> <li>• biotecnología de la salud humana y farmacéutica</li> </ul>

Fuente: CONACYT delegación Occidente

Comparativamente los costos de investigación preclínica y clínica de la ZMG son menores que en otros parques tecnológicos del mundo, particularmente de Estados Unidos y Europa, lo que representa una ventaja competitiva.

<sup>47</sup> El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) en 1984 se inició el programa de investigación en Biotecnología a través de cuatro departamentos: fermentación, genética, cultivo de tejidos y laboratorio de química analítica. Las tareas de investigación abarcan: —procesos fermentativos agroindustriales para la producción de alimentos, bebidas y sus aditivos y tratamiento de los efluentes correspondientes a estos procesos, —mejoramiento genético y conservación de cepas microbianas para la industria de alimentos y bebidas, —mejoramiento genético y micropropagación de especies vegetales, —desarrollo de métodos y normas para control de calidad de insumos y productos de la industria alimentaria, química y farmacéutica, — transformación y conservación de alimentos y bebidas para consumo humano, —desarrollo y aplicación de aditivos, ingredientes alimentarios y químico—farmacéuticos.

La **Región Guadalajara** es mejor conocida por su fortaleza en la etapa de industrialización del ciclo de vida de innovación. En la región se hallan la manufactura y operaciones de varias empresas farmacéuticas nacionales y transnacionales, por lo que cuenta con recursos físicos bien establecidos y el capital humano para apoyar la producción farmacéutica. Jalisco produce el 7 por ciento, de los fármacos del país solo precedido por el DF, el Estado de México y Morelos. Sin embargo, en la etapa de desarrollo de comercialización, hay poca evidencia de que se estén desarrollando compañías o productos nuevos. No obstante, con la emergencia de la organización del Biocluster de occidente (BO), el interés regional parece evolucionar hacia más empresas en las primeras etapas del ciclo de vida.

También existen sólidas investigaciones y descubrimientos en la etapa de creación de conocimiento, ya que se cuenta con una excelente base de centros e instituciones de investigación académicos. Asimismo hay pruebas de actividad emergente en la etapa del ciclo de vida de transferencia de tecnología con un creciente énfasis en edificar alianzas académicas e industriales.

El gobierno mexicano se integra de varias secretarías distintas y descentralizadas. Muchas de ellas están involucradas en el campo de las ciencias de la vida y cuentan con programas específicos para su promoción. A continuación se describen algunas de las secretarías que tienen que ver con el desarrollo de las ciencias de la vida, así como ejemplos de sus programas:

***Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).***

La SAGARPA aplica y trabaja por establecer leyes y reglamentos que apoyen el desarrollo de la agricultura, la ganadería el desarrollo rural, la pesca y el abasto de alimentos básicos en México. La SAGARPA, junto con CONACYT tiene un programa especial para financiar investigaciones en agricultura, pesca, acuicultura, agro-biotecnología y recursos fitogenéticos.

Se creó este fondo para apoyar a las investigaciones de ciencia y tecnología que contribuyan a: 1) crear conocimientos, 2) responder a los problemas y las oportunidades relacionadas con la agricultura, el desarrollo rural, la ganadería, la pesca y los alimentos, 3) fortalecer la competitividad científica y tecnológica de las empresas relacionadas con estas industrias, 4) elevar el nivel de la competencia económica mexicana, y 5) promover la creación de nuevos negocios basados en la aplicación de conocimientos nuevos y adelantos tecnológicos.

En 2001, la Secretaría escindió al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) como centro público de investigación ([www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)).<sup>48</sup> El objetivo del Instituto consiste en generar y apoyar la transferencia de conocimientos y descubrimientos tecnológicos para ayudar al desarrollo sustentable de los procesos productivos forestales, agrícolas y ganaderos sin deteriorar los recursos naturales.

### ***Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).***

La SEMARNAT es un organismo gubernamental cuyo propósito principal estriba en crear una política de estado de protección ambiental que revierta las tendencias de deterioro ecológico y establezca las bases para el desarrollo sustentable en el país.<sup>xxi</sup> La SEMARNAT también administra un centro de investigaciones, el Instituto Nacional de Ecología (INE), conjuntamente con el CONACyT y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En 2002, el INE llevó a cabo más de 202 proyectos de investigación ambiental y tuvo acceso a un presupuesto de más de \$ 28 millones de dólares EU.

### ***Secretaría de Salud (SALUD).***

La Secretaría de Salud es responsable de la salud en general. En la práctica es la proveedora de salud pública para los no asegurados (alrededor de 37 millones de personas). Los trabajadores (alrededor de 47 millones de personas) tienen cobertura de salud y pensión mediante un esquema de aportaciones (el IMSS que se describe más adelante). Los servidores públicos (alrededor de 10 millones de personas) también tienen cobertura de salud y pensión a través del ISSSTE (un programa separado de seguridad social para los trabajadores del estado). Asimismo existen varios otros esquemas de salud más pequeños. En 2004, SALUD creó su propio esquema de seguro para la salud llamado Seguro Popular, por medio de una reforma a la Ley General de Salud que modificó la relación financiera y presupuestaria entre los recursos federales y estatales. Las actividades de investigación de SALUD se canalizan a través de una enorme red de Institutos Nacionales de Salud (INSALUD), organizados por especialidad de cuidado terciario. Los INSALUD ([www.ccinshae.salud.gob.mx/2010/ins.html](http://www.ccinshae.salud.gob.mx/2010/ins.html)) se hallan al frente de una propuesta de reforma que orientaría a los investigadores hacia las aplicaciones y producción industriales. SALUD mantiene un contacto estrecho con ECONOMIA para el desarrollo de tecnología de salud local a través de una

---

<sup>48</sup> Hasta el momento no ha sido posible entrevistar al responsable de investigación regional del INIFAP en Jalisco, para establecer con precisión además de lo considerado anteriormente cuales son los proyectos que el instituto coordina en particular en el estado y en la región que es coincidente en los estados que incluye este trabajo de investigación.

organización recientemente establecida: el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC).

En general existen muy pocas leyes en México relativas al desarrollo de las ciencias de la vida.

Los reglamentos para controlar los productos biológicos --por ejemplo--, en algunos casos incluyen certificación de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), mientras que en otros casos incluyen certificación de cumplimiento ante autoridades extranjeras (por ejemplo, la US Food & Drug Administration) con los reglamentos aplicables del país de origen. El gobierno, sin embargo, ha creado la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM). Esta organización tiene la encomienda de implementar leyes de bioseguridad, constituye el organismo oficialmente reconocido para información sobre biorreglamentación y da capacitación específica a este sector.

La mayoría de las leyes relativas a las ciencias de la vida en México tratan fundamentalmente de la bioseguridad y los organismos genéticamente modificados. México es signatario del Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad y ha permanecido en cumplimiento con el mismo desde septiembre, 2003. Además, el Senado recientemente aprobó una ley de bioseguridad y transgénicos.

Las compañías privadas proporcionan mayormente las capacidades para la infraestructura de las ciencias de la vida de esta región. La mayoría de las compañías ubicadas en esta región han alcanzado una etapa madura de desarrollo y cuentan con instalaciones de manufactura muy bien establecidas para productos farmacéuticos basados en químicos que van desde la terapéutica humana, los nutracéuticos a los productos veterinarios.

Esta capacidad también incluye cierta capacidad para la fabricación de vacunas humanas y veterinarias. Muchas de estas compañías se ubican en la ZMG y algunos de ellos se ubican adentro de parques industriales de alta tecnología (aunque la mayoría de estas compañías son compañías de tecnologías de la información). Todas las instalaciones de manufactura de estas compañías cumplen con los reglamentos de las BPM y las instalaciones se siguen construyendo y renovando en respuesta a las demandas del mercado.

Lo siguiente son dos ejemplos de la manera en que las compañías se aseguran que cuentan con las instalaciones más avanzadas para satisfacer sus necesidades. Las compañías del Grupo Collins recientemente terminaron de construir una planta de manufactura totalmente nueva para farmacéuticos químicos y vacunas de igual forma Laboratorios Sophia para la especialidad de

oftálmicos. Las compañías del Grupo Ifaco están ampliando su capacidad de manufactura para integrar las instalaciones de I&D para trabajar con cultivos de tejidos y proteínas recombinantes para el desarrollo de nuevos productos biológicos. Boehringer-Ingelheim, la trasnacional alemana, tiene una operación importante de manufactura de medicinas veterinarias en la región y utiliza su operación de Guadalajara como centro internacional de investigación para sus productos aviares.

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYTJAL), en colaboración con la Secretaría de Promoción Económica (SEPROE) encontró que en Jalisco se tienen fortalezas en las áreas de la tecnología de la información y las ciencias de la vida. Como resultado, el estado ha estado participando en forma desproporcionada (basta comparar los dos casos aquí analizados). A principios de 2005, con apoyo de los gobiernos estatal y federal, se intento establecer el Biocluster del Occidente (BO), al lograr la firma de un convenio de colaboración por tres años entre la Universidad de Guadalajara, el ITESO, el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.(CIATEJ). Sin embargo pasaron los tres años y no sucedió ningún avance. Posteriormente, en un segundo intento, el Biocluster de Occidente Asociación Civil, fue realizado y protocolizado en Octubre del año 2009 y, dentro de su constitución participan el Gobierno del Estado de Jalisco a través del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL), el ITESO y la Cámara Regional de la Industria de la Transformación del Estado de Jalisco (CAREINTRA) a través la Sección de Industria Veterinaria (INDUVET). La estructura del BO permite la incorporación de Socios Activos, dentro de los cuales a la fecha se encuentran la U.D.G. (Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías –CUCEI; Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias -CUCBA y Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas -CUCEA) el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) y el Centro de Investigación Biomédica de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social (CIBO-IMSS). Los objetivos del BO incluyen:

- Facilitar la cooperación entre los grupos de interés locales de los centros académicos y la industria.
- Promover la comercialización de la tecnología y las compañías “*spin-out*”.
- Buscar las alianzas con las organización extranjeras de los sectores académico y privado
- Captar capital local y extranjero para la industria regional.

Las principales áreas de enfoque han sido la farmacéutica humana y veterinaria así como la tecnología de los alimentos.

## **Referencias:**

ADIAT (2004) Prospectiva tecnológica industrial de México 2002-2015 Coed.ADIAT-CONACYT-Consejo de desarrollo tecnológico de Nuevo León, México, Sector 9 Biotecnología (Vol 1) Área 9.1: Biotecnología Agroalimentaria <http://www.adiat.org/PROSPECTIVA%20PDF/9-1.pdf> (Vol II) Área 9.2: Biotecnología para la Salud <http://www.adiat.org/PROSPECTIVA%20PDF/9-2.pdf> (Vol III) Área 9.3: Biotecnología industrial <http://www.adiat.org/PROSPECTIVA%20PDF/9-3.pdf>.

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). [DE: <http://www.cidecyt.org/documentos/CIDECYT%2005-01.pdf>].

Bolívar Zapata Francisco, (Coord.), (2004) “Fundamentos y Casos Exitosos de la Biotecnología en México, El Colegio Nacional, México.

Bolívar Zapata Francisco, (Coord.), (2003) “Recomendaciones para el desarrollo y la consolidación de la Biotecnología en México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Academia Mexicana de las ciencias, México.

Bolívar Zapata Francisco, (Coord.), (2002) “Biotecnología Moderna para el Desarrollo de México en el siglo XXI”, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondo de Cultura Económica, México.

Cambiotec, Directorios empresariales de “Biotecnología en México” de los años 1998 y 2000 <http://www.smbb.com.mx/menu4/libros.htm>.

Casalet Mónica, 2001: “Redes Institucionales y Trayectorias Personales en el Desarrollo del Conocimiento” en Invertir en el Conocimiento: El Programa de Becas Crédito del CONACYT, CONACYT/Plaza y Valdés.



Casas Rosaba, (Coord.), 2001, La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México. Anthropos. Instituto de Investigaciones Sociales –UNAM.

CONACYT (2007) *Estado del arte de los sistemas estatales de ciencia y tecnología Jalisco 2007*. Dirección Adjunta de Desarrollo Regional y Sectorial. Dirección de Desarrollo Estatal.

ESIDET, 2006, *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico*.

FCCT (2006a), *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico: México.

FCCT (2009) *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación. Vol I. Foro Consultivo Científico y Tecnológico*: México.

Gonsen, R. (2000), "The Case of Biotechnology", en M. Cimoli (ed.), *Developing Innovation Systems: Mexico in a Global Context*. Continuum International Publishing Group. London y New York.

ITAM. (2005) *La Industria Electrónica en México; Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia*. Centro de Estudios de Competitividad. [http://cec.itam.mx/docs/Electronica\\_Mexico](http://cec.itam.mx/docs/Electronica_Mexico).

Jaén, Bernardo (2007). "El Software en Jalisco, ¿El nacimiento de un clúster? Ide@s CONCYTEG, Año 2, Núm. 19, 2 de mayo de 2007.

[http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/19062007\\_SW\\_JALISCO\\_NACIMIENTO\\_CLUSTER.pdf](http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/19062007_SW_JALISCO_NACIMIENTO_CLUSTER.pdf)

Medina F. y Ramírez A. (2007) *Estudio para la creación del Sistema Estatal de Innovación Jalisco (SEInnovaJal)*. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. Guadalajara, Jalisco, México.

Nasir, M. Farooq; Hng, Huey Hoon; O'Grady, K.; Manzoor, Sadia (2011) *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. Volume 11, Number 3, March 2011, pp. 2700-2703(4). American Scientific Publishers.

OCDE (2009) *Estudios de la OCDE de Innovación Regional 15 Estados Mexicanos*. OCDE, París.

Orozco Alvarado Javier, Núñez Grey Alba Rocío y Montiel Salazar Gerardo J. (2000) Competitividad internacional del camarón mexicano y La acuicultura del camarón en la costa norte de Jalisco, Universidad de Guadalajara.

Pérez Hernández Pilar y Márquez Estrada Alejandro (2006) Análisis del Sistema de Incubación de Empresas de Base Tecnológica de México. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. OEI-AECI. Palacio de Minería. México.

Rivera Horacio (2006) ¿Ciencia de calidad en México? El caso CIBO-IMSS. Investigación en Salud, diciembre, vol. VIII, n° 3. Universidad de Guadalajara.

Ruiz Durán Clemente, *Esquema de regionalización y desarrollo local en Jalisco, México: El paradigma de una descentralización fundamentada en el fortalecimiento productivo*, Santiago, Chile, 2000. [www.eclac.cl/id.asp?id=6079](http://www.eclac.cl/id.asp?id=6079).

Sabato, J. y Botana, N. (1968): *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Revista de la Integración, n° 3.

Silva Iván (2003) *Disparidades, competitividad territorial y desarrollo local y regional en América Latina*. Ilpes, CEPAL. Santiago de Chile. Una revisión más amplia de los nuevos instrumentos se encuentra en Villavicencio D. (2009)

SIICYT (2009) Informe general del estado de la ciencia y la tecnología. <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

SEPLAN <http://seplan.app.jalisco.gob.mx/tablin/panelCiudadano/buscar?temaId=6>

## ANEXO I

<b>Producto Interno Bruto, 2006, Construcción</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	73,501,087 100%	3,769,413 5.1%	4,457,787 6.1%	945,730 1.3%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Electricidad, gas y agua</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	30,332,407 100%	596,260 2.0%	1,155,482 3.8%	480,701 1.6%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Comercio, restaurantes y hoteles</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	362,349,489 100%	27,424,086 7.6%	11,362,306 3.1%	6,145,551 1.7%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Transporte, almacenaje y comunicaciones</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	234,192,023 100%	15,924,399 6.8%	8,660,035 3.7%	4,886,665 2.1%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	301,398,387 100%	15,044,233 5.0%	9,453,921 3.1%	3,430,500 1.1%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Servicios comunicacionales, sociales y personales</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	310,720,046 100%	16,169,893 5.2%	8,384,139 2.7%	4,432,202 1.4%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Construcción</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	73,501,087 100%	3,769,413 5.1%	4,457,787 6.1%	945,730 1.3%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Electricidad, gas y agua</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	30,332,407 100%	596,260 2.0%	1,155,482 3.8%	480,701 1.6%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Comercio, restaurantes y hoteles</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	362,349,489 100%	27,424,086 7.6%	11,362,306 3.1%	6,145,551 1.7%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Transporte, almacenaje y comunicaciones</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	234,192,023 100%	15,924,399 6.8%	8,660,035 3.7%	4,886,665 2.1%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	301,398,387 100%	15,044,233 5.0%	9,453,921 3.1%	3,430,500 1.1%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Servicios comunicacionales, sociales y personales</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	310,720,046 100%	16,169,893 5.2%	8,384,139 2.7%	4,432,202 1.4%
<b>Producto Interno Bruto, 2006, Construcción</b>	Total (miles de pesos a precios de 1993) %	73,501,087 100%	3,769,413 5.1%	4,457,787 6.1%	945,730 1.3%

## ANEXO II

**Sentido:** Positivo (conviene a Jalisco que aumente)

<b>Porcentaje nacional de representación de los miembros del S.N.I.</b>						
Este indicador exhibe el número de investigadores de Jalisco con nivel SNI (Sistema Nacional de Investigadores) entre el total registrado a nivel nacional.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
4.8	4.7	5.2	5.4	5.56	5.56	6

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). México: 2011.

Nota: Datos proporcionados por la Dirección Regional de Occidente del CONACYT a enero de 2011, al momento no se ha publicado la Convocatoria 2011.

<b>Créditos otorgados por el FOJAL en beneficio de las mipymes del Estado</b>						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
3,453	4,015	10,274	15,061	11,279	1,325	15,063
<b>Monto créditos otorgados por el FOJAL en beneficio de las mipymes del Estado</b>						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
147,775,724.7	175,388,094.7	574,864,293.	579,797,51	443,364,50	68,719,520.4	546,554,00
4	5	4	2	7	9	0

Unidad de Medida: Créditos

Fuente: Fondo Jalisco de Fomento Empresarial. Secretaria de Promoción Económica. México: 2011.

<b>Empresas con certificación internacional de calidad</b>
Este indicador se refiere a las empresas jaliscienses certificadas en las siguientes normas: ISO 9001, para el sistema de calidad a efectos de confianza interna, contractuales o de certificación; ISO 14001, para el sistema de gestión medioambiental; e ISO/TS 16949, referente a sistemas de

gestión de calidad para el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y la reparación de productos relacionados con el sector de la automoción.

2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
235	244	187	203	204	204	450

Unidad de Medida: Empresa(s)

Fuente: Contacto de Unión Empresarial, Las Empresas certificadas en México 2010 Edición Especial. Editorial Mantenerne Mexicana S.A. de C.V.

Nota: La cifra presentada al mes de febrero corresponde a Diciembre del 2010.

#### Posición en el subíndice de competitividad sectores precursores de clase mundial.

Según la fuente oficial (IMCO), esta variable es un índice que se construye mediante los sistemas que lideran el crecimiento y desarrollo de una economía, en una región. Considera variables tales como la telefonía fija y móvil; internet, telecomunicaciones; transporte, infraestructura terrestre, así como información sobre el sistema financiero. Esta variable se muestra como el lugar que ocupa Jalisco a nivel nacional.

2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
9	9	9	9	9	9	9

Unidad de Medida: Posición(es)

Fuente: Índice de Competitividad Estatal 2010(en línea). Sectores Precursores de Clase Mundial.

IMCO. México: Secretaría de Promoción Económica (Consulta: 22 de Febrero 2011).

Nota: El dato presentado en Febrero 2011 corresponde al Índice de Competitividad Estatal 2010 del IMCO publicado en septiembre 2010, en el cual Jalisco se situó en la posición número 9 de 32.

#### Gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB Estatal (%)

2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
0.012	0.0136	0.044	0.059	0.048	0.0043	0.06

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. México: 2011.

Nota: El porcentaje reportado corresponde únicamente al presupuesto estatal asignado al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en cada cuatrimestre con respecto al PIB de dicho periodo. El PIB

anual se estima con base en el modelo de pronóstico de dos parámetros de Holt y se utiliza la serie de tiempo del PIB de Jalisco del Banco de Información Económica del INEGI.

<b>Proyectos de investigación que se realizan directamente en la industria.</b>						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
---	201	519	543	652	24	652

Unidad de Medida: Proyecto(s)

Fuente: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. México: 2011.

<b>Fondos concurrentes a la inversión estatal en Ciencia, Tecnología e Innovación</b>						
Este indicador reporta los fondos adicionales (a los fondos estatales) aplicados a los proyectos y actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación apoyados en Jalisco.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
886	915	1,370	1,747	1,762.6	5.14	1,762.6

Unidad de Medida: Millones de pesos

Fuente: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. México: 2011.

<b>Porcentaje de inversión privada para las regiones respecto a la zona metropolitana de Guadalajara</b>						
Este indicador refiere el porcentaje de participación de las regiones fuera de la ZMG, del total de los montos de inversión registrados durante el año.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
16	18	19	11	21	0	21

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Dirección General de Promoción Internacional, SEPROE: 2011.

Nota: No se tienen actualmente los datos del mes de febrero, ya que la información respectiva se realiza trimestralmente. Próxima actualización en Abril 2011.

**Lugar en coeficiente de productividad.**

El coeficiente de productividad es el cociente resultante del Producto Interno Bruto del Estado entre la población ocupada del mismo. Se muestra como el lugar que ocupa Jalisco a nivel nacional.

2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
14	14	14	15	15	15	13

Unidad de Medida: Posición

Fuente: Los datos del Indicador Coeficiente de Productividad, se obtienen de las variables de Producto Interno Bruto (INEGI) / Población Ocupada (ENOE, INEGI). Para el valor 2008, 2009 y 2010 se consideró el PIB 2008 y la Población Ocupada del IV Trimestre del 2008. Mientras que para el dato presentado al cierre del año se consideró el PIB 2009 y la Población Ocupada del IV Trimestre del 2009.

Nota: Por cambio de metodología a partir de 2010, los datos de este indicador mostrarán el lugar que ocupa Jalisco a nivel nacional y no el valor de la productividad. Las cifras presentadas para el año 2007, 2008 y 2009 son cifras definitivas. El valor reportado a Febrero 2011 corresponde al PIB 2009, último dato publicado por la fuente oficial INEGI.

#### Lugar respecto a la facilidad para abrir una empresa

Índice publicado por el Banco Mundial en el documento Doing Business que se conforma por el número de trámites, tiempo en días y costo como porcentaje del PIB per cápita que se requiere para abrir una empresa.

2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
---	15	20	20	20	20	12

Unidad de Medida: Posición(es)

Fuente: Elaborado por el Consejo Estatal de Promoción Económica (CEPE) con base en la publicación de Doing Business, Banco Mundial, consulta México: 2011.

Nota: El dato que se presenta corresponde a la publicación de Doing Business para México 2009. La siguiente actualización será en 2011.

#### Participación en exportaciones totales nacionales

Este indicador se refiere a la participación porcentual de las exportaciones de Jalisco sobre las exportaciones a nivel nacional.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
7.41	9.95	9.7	10.66	10.11	10.15	10.11

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco (SEIJAL) con datos de INEGI (Banco de Información Económica, Sector Externo, Resumen de Comercio Exterior, Presentación Actual, Exportaciones 2009) y con registros de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. México: 2010.

Nota: El dato presentado al mes de Febrero 2011, corresponde a enero-diciembre de 2010 según la disponibilidad de la fuente.

Porcentaje de empresas que exportan						
Es la razón resultante del número total de empresas que exportan en Jalisco respecto al total de empresas.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
---	1.2	1.3	1.32	1.29	1.32	1.5

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco, con datos de Secretaria de Economía (SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano, Estadísticas, Empresas que exportan e importan por entidad federativa). Consulta 28 de Enero 2011.

Nota: El valor reportado de febrero, corresponde a la extracción del SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicano) que se realizó el 24 de febrero de 2011.

Sueldo pagado por las empresas exportadoras a ingenieros de proceso						
Este indicador muestra el sueldo base mensual pagado por las empresas exportadoras no maquiladoras a los ingenieros de proceso, que son aquellos encargados de supervisar directamente el cumplimiento de los distintos pasos del proceso de producción.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
17,390.38	18,591	18,591	19,180.5	18,453.6	23,500	29,122.87



Unidad de Medida: Peso(s)

Fuente: Encuesta de Sueldos y Prestaciones, Survey of Salaries and Benefits de American Chamber México. 2010.

Nota: La información presentada al mes de Febrero 2011 corresponde a la publicación anual de "Sueldos y Salarios 2011" de American Chamber, debido a que la fuente presenta un único dato de manera anual, esto, por extraerse la información de una encuesta, la cifra presentada será la misma para todo 2011.

<b>Empresas artesanales con calidad de exportación</b>						
Número de artesanos que producen artesanías con calidad de exportación, entendiendo a los artesanos como unidades de producción individual (empresas).						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
---	---	138	160	190	190	230

Unidad de Medida: Empresa(s)

Fuente: Instituto de la Artesanía Jalisciense, Secretaría de Promoción Económica, México, 2011.

<b>Porcentaje de contribuyentes cumplidos (acumulado mensual).</b>						
Este indicador se refiere al porcentaje de contribuyentes cumplidos (no omisos y/o no morosos) con respecto del total del padrón de contribuyentes, tomando como base la totalidad de vehículos registrados en el padrón, que comprende la recaudación de la tenencia vehicular así como su refrendo.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
65.97	73.95	71	75	71	30	75

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Dirección General de Ingresos, Sistema Integral de Información Financiera, Secretaría de Finanzas. México 2011.

Nota: Este indicador está tomado en base al padrón vehicular del estado al 31 de enero del 2011 y el número de vehículos registrados, con status de vigente y posteriores al canje del 2002 son: 2'619,437 que incluyen servicio privado y público.

<b>Porcentaje de familias con acceso a Internet</b>						
Es la proporción de hogares respecto al total, con acceso a internet en sus viviendas.						
2006	2007	2008	2009	2010	2011*	Meta 2011
---	---	24.6	29.3	38.7	38.7	38.7

Unidad de Medida: Porcentaje(s)

Fuente: Encuesta percepción sobre cumplimiento del PED. Secretaría de Planeación. Diciembre de 2010

Nota: La información anterior es resultado de las encuestas de percepción que la Secretaría de Planeación realiza desde 2008. Se reportan los valores obtenidos a mitad de año: junio de 2008, agosto de 2009, junio y diciembre de 2010.

<b>Posición, como si fuera país, en índice de conectividad.</b>						
La conectividad se define como la relación directa entre la infraestructura física disponible para un país con respecto al acceso y al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs); es el sistema mínimo de medidas necesarias para el acceso a TICs y representa el factor limitante relacionado con el acceso y uso de las mismas. Abarca desde espacios y servidores para Internet per cápita, las computadoras per cápita, telefonía básica y telefonía móvil per cápita; excluye la infraestructura de soporte (fuentes de electricidad y transporte, acceso de banda ancha). Esta visión considera a la conectividad como una red de sinergia de la tecnología.						
2006	2007	2008	2009	2010	Valor Actual*	Meta 2011
49	58	67	67	78	78	57

Unidad de Medida: Posición(es)

Fuente: The Global Information Technology Report 2009–2010 Mobility in a Networked World. INSEAD. World Economic Forum. Italia: 2010

Nota: Se aplica el índice internacional de México a Jalisco, por no contar con un indicador nacional de este tipo. Según el Foro Económico Mundial, de abril del 2009 a marzo del 2010, México ocupó el lugar 78 de conectividad, por consecuencia también el estado de Jalisco, retrocediendo 11 lugares en el Ranking Mundial que mide a 133 países. En el PED 2030 se esperaba que Jalisco ocupara la posición 60 en el año 2010. La próxima actualización de este indicador será en marzo de 2011, a cargo del Foro Económico Mundial.

### ANEXO III

Dimensiones	Sub-indicadores
Creación de tecnología	i. <i>Patentes concedidas a residentes (/millón de personas)</i> : volumen de los conocimientos incorporados. Un indicador indirecto del conocimiento que se ha desarrollado y podría ser aprovechado para uso futuro. También refleja el nivel actual de actividad inventiva
	ii. <i>Cobros de regalías y derechos de licencia (US\$/persona)</i> : el indicador refleja el volumen de innovaciones pasadas exitosas que todavía sean útiles y por lo tanto tienen un valor de mercado
Difusión de innovaciones recientes	i. <i>Usuarios de internet (/1000 personas)</i> : la difusión de internet es indispensable para la participación en las actividades económicas globales. Una de las herramientas más dinámicas y de gran alcance para acceder a la información mundial a un costo relativamente bajo
	ii. <i>Exportaciones de alta tecnología (% de exportaciones manufacturadas)</i> : el indicador es la mejor vara para medir las tasas anuales de crecimiento promedio (AAGR) en el área de alta tecnología de un país
Difusión de tecnologías antiguas	i. <i>Consumo de energía eléctrica (kWh/cápita)</i> : el indicador da una idea razonablemente precisa acerca de la difusión de electricidad dentro de una sociedad. El indicador es importante por su uso en nuevas tecnologías y también para una multitud de otras actividades humanas
	ii. <i>Líneas telefónicas + suscriptores de celular (/1000 personas)</i> : este indicador muestra la participación del pueblo en la revolución de la comunicación. Los países deben adoptar esta innovación antigua para participar con éxito en la actual era de las redes de TI
Desarrollo de capacidades humanas	i. <i>Tasa bruta de matriculación en todos los niveles, excepto pre-primaria</i> : aunque la media de años de escolaridad se utilizó como una variable para la habilidad cognitiva, sin embargo, debido a la no disponibilidad de datos relevantes en el año 2009, el presente trabajo utiliza la 'Tasa Bruta de Matriculación' como una variable aproximada que puede ser utilizada para medir el nivel general de la educación en la población para desarrollar habilidades cognitivas
	ii. <i>Tasa bruta de matriculación en ciencia, ingeniería, manufactura y construcción (terciaria)</i> : este indicador evalúa la habilidad de una nación en ciencias, matemáticas, ingeniería y construcción en el nivel terciario

## ANEXO IV

	Estado	Índice Avance Tecnológico	Difusión de innovaciones anteriores		Habilidades humanas		Difusión de innovaciones recientes		Creación de Tecnología	
			Líneas telefónicas por cada mil habitantes (2005)	Consumo de electricidad per cápita (KW) (2005)	Años de estudio promedio (2005)	Porcentaje de educación profesional en ingeniería y ciencia (2000)	Porcentaje de viviendas con computadora (2005)	Centros Comunitarios Digitales por millón de habitantes (2005)	Solicitudes de patentes y propiedad industrial por millón de habitantes (2004)	Monto de apoyo FOMIX+PROSOFT (2004-2006)
1	Aguascalientes	0.453	199.88	1,917.43	8.70	27.51%	25.60%	69.46	4.69	26,424,909.00
2	Baja California	0.470	260.04	2,986.97	8.90	23.69%	27.60%	26.02	-	64,520,602.00
3	Baja California Sur	0.434	225.76	2,574.19	8.90	23.92%	25.00%	78.10	5.86	3,472,000.00
4	Campeche	0.430	110.57	1,178.31	7.90	22.93%	14.90%	174.90	-	11,000,000.00
5	Coahuila	0.439	213.46	3,355.46	9.00	26.92%	21.00%	49.29	10.42	14,847,372.00
6	Colima	0.427	226.25	2,358.92	8.40	24.74%	20.70%	68.66	7.04	11,275,232.00
7	Chiapas	0.357	57.72	474.59	6.10	17.24%	7.10%	89.21	0.47	49,767,948.00
8	Chihuahua	0.431	212.04	2,706.78	8.30	26.81%	22.50%	55.53	8.33	12,778,011.00
9	Distrito Federal	0.448	425.38	1,532.69	10.20	26.14%	37.20%	9.17	20.53	1,192,000.00
10	Durango	0.422	167.60	1,722.14	8.00	23.91%	17.00%	94.76	0.66	18,093,531.00
11	Guanajuato	0.430	150.60	1,547.90	7.20	23.72%	15.80%	38.01	4.50	71,879,119.00
12	Guerrero	0.335	121.15	826.40	6.80	14.12%	8.70%	86.67	-	-
13	Hidalgo	0.427	109.30	1,261.35	7.40	23.23%	13.10%	136.86	0.43	33,000,000.00
14	Jalisco	0.480	229.62	1,488.42	8.20	23.01%	24.20%	62.65	8.74	85,349,792.00
15	México	0.401	187.85	1,102.38	8.70	26.67%	22.50%	25.99	4.14	4,000,000.00
16	Michoacán	0.381	132.66	1,783.05	6.90	21.56%	13.20%	79.68	2.52	9,582,581.00
17	Morelos	0.410	232.61	1,312.31	8.40	24.72%	19.00%	47.74	8.68	11,600,000.00
18	Nayarit	0.385	170.88	1,024.11	8.00	15.66%	15.20%	106.35	-	7,500,000.00
19	Nuevo León	0.573	298.06	3,263.19	9.50	28.96%	26.30%	39.77	15.72	148,211,361.00
20	Oaxaca	0.375	70.81	610.79	6.40	20.76%	8.30%	176.51	1.14	637,967.00
21	Puebla	0.400	142.43	1,200.44	7.40	25.29%	14.10%	93.07	4.09	8,864,215.00
22	Querétaro	0.445	186.03	2,111.58	8.30	30.23%	24.70%	71.96	13.77	10,686,628.00
23	Quintana Roo	0.411	188.95	2,180.23	8.50	20.08%	19.20%	71.35	2.64	14,750,000.00
24	San Luis Potosí	0.414	132.40	2,000.01	7.70	25.56%	15.90%	100.81	1.66	8,200,000.00
25	Sinaloa	0.421	162.32	1,701.31	8.50	19.99%	16.80%	83.96	1.92	31,508,453.00
26	Sonora	0.558	196.63	3,770.67	8.90	24.05%	22.60%	240.93	1.25	70,529,184.00
27	Tabasco	0.477	98.34	1,205.62	8.00	25.87%	12.70%	260.31	2.51	16,994,351.00
28	Tamaulipas	0.438	198.18	2,570.86	8.70	26.85%	17.80%	53.90	2.31	27,912,962.00
29	Tlaxcala	0.419	115.70	1,652.50	8.30	22.92%	12.30%	135.74	-	10,915,582.00
30	Veracruz	0.429	115.38	1,300.61	7.20	24.59%	11.50%	60.20	0.70	73,439,980.00
31	Yucatán	0.406	143.30	1,391.69	7.60	19.87%	16.30%	106.11	4.40	20,207,432.00
32	Zacatecas	0.413	141.63	1,166.92	7.20	20.25%	15.30%	149.89	-	14,855,897.00

Fuente: Medina y Ramírez, 2007p. 90

## ANEXO V

2006	
Sector	Indice de Innovación Tecnológica
Agua Embotellada	<b>0.3906</b>
Artes Gráficas	<b>0.4652</b>
Autopartes	<b>0.3769</b>
Banca	<b>0.0000</b>
Bienes de Capital	<b>0.3617</b>
Biotecnología	<b>0.3154</b>
Calzado	<b>0.4739</b>
Cárnicos	<b>0.3405</b>
Confección	<b>0.3974</b>
Construcción	<b>0.4003</b>
Cuero	<b>0.4366</b>
Dulces y Chocolates	<b>0.3227</b>
Electrónica	<b>0.7123</b>
Fundición y Maquinado	<b>0.3409</b>
Hule y Látex	<b>0.4422</b>
Joyería	<b>0.4060</b>
Lácteos	<b>0.3817</b>
Madera	<b>0.3872</b>
Maíz	<b>0.3775</b>
Muebles	<b>0.3848</b>
Panificación	<b>0.3515</b>
Plásticos	<b>0.4265</b>
Salsas	<b>0.3524</b>
Software	<b>0.6515</b>
Tequila	<b>0.5716</b>
Textil	<b>0.3250</b>

Fuente: Medina y Ramírez, 2007p. 86

