

# Tlaxcala



## Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación

::: FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO :::

## Directorio

**Dr. Juan Pedro Laclette**  
Coordinador General

**Fís. Patricia Zúñiga-Bello**  
Secretaria Técnica

## Mesa Directiva

Academia Mexicana de Ciencias	<b>Dr. Arturo Menchaca Rocha</b>
Academia de Ingeniería	<b>Ing. José Antonio Ceballos Soberanis</b>
Academia Nacional de Medicina	<b>Dr. David Kershenobich Stalnikowitz</b>
Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico	<b>Dr. Sergio Ulloa Lugo</b>
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	<b>Dr. Rafael López Castañares</b>
Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos	<b>Ing. Salomón Presburger Slovik</b>
Consejo Nacional Agropecuario	<b>Lic. Juan Carlos Cortés García</b>
Confederación Patronal de la República Mexicana	<b>Lic. Gerardo Gutiérrez Candiani</b>
Cámara Nacional de la Industria de Transformación	<b>Ing. Sergio Cervantes Rodiles</b>
Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología	<b>Mtro. Miguel O. Chávez Lomelí</b>
Universidad Nacional Autónoma de México	<b>Dr. José Narro Robles</b>
Instituto Politécnico Nacional	<b>Dra. Yoloxóchitl Bustamante Diez</b>
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	<b>Dr. J. P. René Asomoza Palacio</b>
Academia Mexicana de la Lengua	<b>Dr. José G. Moreno de Alba</b>
Academia Mexicana de Historia	<b>Dra. Gisela Von Wobeser Hoepfner</b>
Sistema de Centros Públicos de Investigación	
Consejo Mexicano de Ciencias Sociales	<b>Dra. Cristina Puga Espinosa</b>
Investigadora designada	<b>Dra. Leticia M. Torres Guerra</b>
Investigador designado	<b>Dr. Antonio E. Lazcano Araujo</b>
Investigador designado	<b>Dr. Juan José Saldaña González</b>



# Tlaxcala



## Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación

2004-2010



∴ FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO ∴

**Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC**

Insurgentes Sur No. 670, Piso 9

Colonia Del Valle

Delegación Benito Juárez

Código Postal 03100

México, Distrito Federal

[www.foroconsultivo.org.mx](http://www.foroconsultivo.org.mx)

[foro@foroconsultivo.org.mx](mailto:foro@foroconsultivo.org.mx)

Tel. (52 55) 5611-8536

**Integración de información y análisis:**

Brenda Figueroa Ramírez, María Luisa Zaragoza López y Elmer Solano Flores

**Coordinador de edición:**

Marco A. Barragán García

**Corrección de estilo:**

Ma. Areli Montes Suárez

**Diseño de portada e interiores:**

Víctor Daniel Moreno Alanís

**Colaboración:**

Gabriela Menchaca Soto, Ricardo Moreno Peña y Rodrigo Góngora Chicuellar

Cualquier mención o reproducción del material de esta publicación puede ser realizada siempre y cuando se cite la fuente.

**DR Diciembre 2010, FCCyT**

**Impreso en México**

# índice

<b>Presentación</b> .....	<b>7</b>
<b>¿Qué es el Foro?</b> .....	<b>9</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>13</b>
<b>1. Entorno económico y social del estado</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el estado</b> .....	<b>17</b>
2.1 Infraestructura empresarial .....	17
2.2 Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y tecnología .....	19
2.2.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación (ARHCyT) .....	19
2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado .....	22
2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica .....	23
<b>3. El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación</b> .....	<b>26</b>
3.1 Marco normativo y de planeación .....	28
3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación .....	28
3.2.1 Áreas prioritarias .....	29

3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECTI .....	29
3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECTI .....	30
3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación .....	30
3.6 Participación del sector privado .....	32
<b>4. Evaluación de recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación .....</b>	<b>33</b>
4.1 Variables y metodología estadística .....	33
4.2 Descripción de variables .....	33
4.3 Desempeño del estado en el contexto nacional .....	35
4.3.1 Análisis por grupos y variables .....	35
<b>5. Conclusiones: Análisis FODA .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>41</b>
<b>7. Siglas y acrónimos .....</b>	<b>43</b>

# presentación

¿Qué clase de futuro queremos para México? Sin duda alguna, el mejor. Progreso social que se refleje en bienestar para toda la población; desarrollo económico que se traduzca en estabilidad para toda la nación. Pero el futuro no depende de cierta voluntad divina, ni del azar. El futuro es consecuencia directa de nuestro actuar en el presente. ¿Y qué clase de futuro es el que estamos construyendo para México? Basta con echar un vistazo a los indicadores que miden el progreso social y el desarrollo económico actuales, para vislumbrar hacia dónde vamos.

La experiencia de los países avanzados, con los mayores índices de bienestar social y económico, revela que su progreso es proporcional a la inversión que han hecho en educación, ciencia, tecnología e innovación. Por ende, la lección es clara: si queremos progresar social y económicamente, tenemos que promover el desarrollo educativo, científico y tecnológico.

En el caso de México cada una de sus 32 entidades federativas presenta grandes y variados problemas y limitaciones, que hablan de un rezago en bienestar social y económico. El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) se propuso realizar un diagnóstico de la situación actual que presentan la ciencia, la tecnología y la innovación

en cada una de las entidades federativas, con la finalidad de apoyar a los gobiernos estatales para que puedan instrumentar estrategias en el corto, mediano y largo plazos, orientadas a abatir dicho rezago mediante la aplicación del conocimiento. En el diagnóstico también se detectan y reconocen las fortalezas y logros de cada una de las entidades federativas.

Los diagnósticos de los sistemas estatales de ciencia y tecnología están dirigidos principalmente a los tomadores de decisiones, para facilitar una visión integral de su estado. Debido a que el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación requiere, sobre todo, de estrategias a mediano y largo plazos, estos diagnósticos se han entregado a diferentes actores gubernamentales y sociales con la esperanza de que la información provista sea de utilidad para incorporar en sus agendas.

El FCCyT se aproxima a las autoridades y a otros actores relevantes en los estados, en el entendido de que nuestra función como organismo permanente de consulta se mantendrá abierta a futuros requerimientos de asesoría. Con esta aportación, el FCCyT da un primer paso para el análisis y toma de decisiones en los estados, con la intención de contribuir en la construcción de un futuro más promisorio para México.

**Dr. Juan Pedro Laclette**

Coordinador General

Foro Consultivo Científico y Tecnológico





# ¿Qué es el Foro?

La **Ley de Ciencia y Tecnología**, publicada en junio de 2002, planteó modificaciones importantes a la legislación en esta materia, como:

- La creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- La identificación del CONACYT como cabeza del sector de ciencia y tecnología.
- La creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) es el órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT. Por medio de convenios es asesor del Congreso de la Unión y del Consejo de la Judicatura Federal.

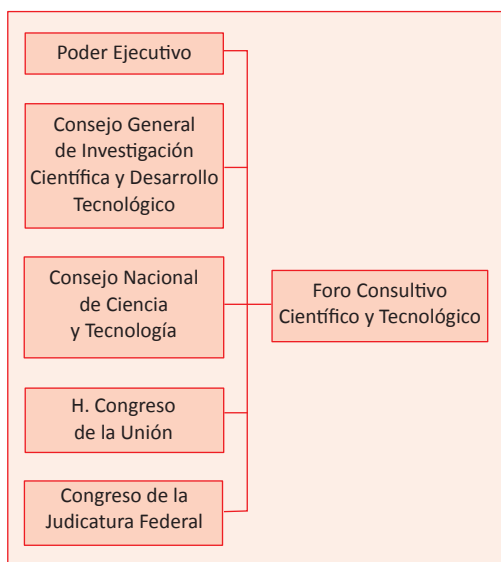
El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico es el órgano de política y coordinación encargado de regular los apoyos que

el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país.

## El Consejo General está integrado por:

- El Presidente de la República, quien lo preside.
- Los titulares de nueve secretarías de Estado.
- El Director General del CONACYT en su calidad de Secretario Ejecutivo.
- El Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Cuatro miembros invitados por el Presidente de la República que actúan a título personal y que pueden ser integrantes del FCCyT.

El FCCyT lleva al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico la expresión de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.



### El FCCyT está integrado por:

La Mesa Directiva, formada por 20 integrantes, 17 de los cuales son titulares de diversas organizaciones mientras que los tres restantes son investigadores electos del Sistema Nacional de Investigadores.

El Coordinador General, quien representa al FCCyT en el Consejo General, en la Junta Directiva del CONACYT y se encarga de solicitar el resultado de las gestiones con las entidades y dependencias relativas a las recomendaciones que emanen del Foro.

La Secretaría Técnica que se encarga, entre otras actividades, de auxiliar al Coordinador General, a la Mesa Directiva y a los Comités de Trabajo en la organización de sus sesiones, en la logística de sus trabajos regulares, así como en la organización de cualquier otra actividad en la que el FCCyT se involucre.

Los subcomités, que son la forma de operación del FCCyT, están integrados por expertos reconocidos en sus áreas. El resultado de sus sesiones de trabajo es la base de las propuestas, opiniones y

posturas que presenta la Mesa Directiva ante las diversas instancias que toman decisiones políticas y presupuestales que afectan la investigación científica o el desarrollo tecnológico.

### Las organizaciones que integran la Mesa Directiva del FCCyT son:

- Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
- Academia de Ingeniería (AI)
- Academia Nacional de Medicina
- Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT)
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)
- Confederación Nacional de Cámaras Industriales (CONCAMIN)
- Consejo Nacional Agropecuario (CNA)
- Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX)
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA)
- Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)
- Academia Mexicana de la Lengua
- Academia Mexicana de Historia
- Sistema de Centros Públicos de Investigación
- Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (COMESCO)

Adicionalmente, los doctores Leticia Myriam Torres Guerra, Juan José Saldaña González y Antonio Eusebio Lazcano Araujo fueron electos por los miembros del SNI para ser integrantes de la Mesa Directiva.

**De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología, el FCCyT tiene las siguientes funciones básicas:**

- Proponer y opinar sobre las políticas nacionales, programas sectoriales y el Programa Especial de Apoyo a la Investigación Científica y al Desarrollo Tecnológico.
- Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo especiales en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico y cooperación técnica internacional.
- Analizar, opinar, proponer y difundir las disposiciones legales o las reformas o adiciones a las mismas, necesarias para impulsar la investigación científica y el desarrollo y la innovación tecnológica del país.
- Formular sugerencias tendentes a vincular la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector productivo, así como la vinculación entre la investigación científica y la educación conforme a los lineamientos que esta misma Ley (de Ciencia y Tecnología) y otros ordenamientos establecen.
- Opinar y valorar la eficacia y el impacto del Programa Especial y los programas anuales prioritarios de atención especial, así como formular propuestas para su mejor cumplimiento.

- Rendir opiniones y formular sugerencias específicas que le solicite el Poder Legislativo Federal o el Consejo General.

**Según lo estipulado en la Ley de Ciencia y Tecnología:**

El FCCyT tendrá las facultades que la Ley Orgánica del CONACYT le confiere en relación con la Junta de Gobierno y con el Director General de ese organismo.

El CONACYT deberá transmitir al Consejo General y a las dependencias, entidades y demás instancias competentes las propuestas del FCCyT, así como de informar a éste el resultado que recaiga.

A petición del Poder Legislativo Federal, el FCCyT podrá emitir consultas u opiniones sobre asuntos de interés general en materia de ciencia y tecnología.

El CONACYT otorgará, por mediación del Secretario Técnico de la Mesa Directiva, los apoyos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del FCCyT, lo que incluirá los apoyos logísticos y los recursos para la operación permanente, así como los gastos de traslado y estancia necesarias para la celebración de sus reuniones de trabajo.



# introducción

Un sistema regional de innovación fomenta la generación, producción y uso del conocimiento por medio de la articulación entre instituciones, empresas e individuos; sin embargo, depende de las políticas diseñadas el que se aprovechen al máximo los beneficios del sistema.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) ha realizado un diagnóstico del Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) enfocándose principalmente en el periodo 2004-2010, a fin de evaluar el desempeño de las políticas y los principales indicadores.

El estudio se divide en cinco apartados. En el primero se realiza un análisis del entorno económico y social del estado, destacando las principales variables macroeconómicas, como por ejemplo el Producto Interno Bruto (PIB), el PIB per cápita, la Población Económicamente Activa (PEA), la tasa de desempleo, indicadores de competitividad estatal, tasa de migración, escolaridad, indicadores de pobreza, entre otros.

En el segundo capítulo se hace un análisis estadístico de los principales agentes del SECTI en el estado de Tlaxcala. Se describe la infraestructura empresarial en el periodo 2004-2009, tomando como referencia los datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM); asimismo, con base en los datos del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), se analiza la distribución de organismos que desarrollan actividades científicas y tecnológicas en el estado durante el mismo periodo de referencia. Por otra parte, con base en los registros de la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP), se detectan los parques industriales con los que cuenta la entidad.

En este mismo apartado se analiza el acervo de recursos destinados a la ciencia y tecnología (CyT), tales como investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la matrícula de alumnos con estudios de licenciatura universitaria y tecnológica y estudios de posgrado, para los ciclos escolares comprendidos entre los años 2004-2007.

De igual forma, se señalan los centros de investigación con los que cuenta el estado, los programas de estudios de licenciatura certificados por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y los posgrados pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

La productividad científica es otro de los elementos analizados. En este apartado se analiza el número de artículos publicados y citados durante el periodo 1997–2006; asimismo, se estudia la tendencia de las solicitudes de patentes de 2006 a 2008.

En el capítulo 3 se realiza un análisis del SECTI; se describe la forma como participan las instituciones del gobierno estatal, los sectores académico y empresarial; también se realiza un análisis de las políticas que se han implementado para el fomento de

la ciencia y tecnología en la entidad, así como de la cantidad de recursos que se han destinado para el financiamiento del sector.

En el capítulo 4 se muestran los resultados de los Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación elaborados por el FCCyT. En este apartado se describe brevemente la metodología empleada, las variables consideradas y los principales resultados para el estado de Tlaxcala.

Finalmente, en el capítulo 5, a manera de conclusiones, se resumen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que fueron identificadas en el SECTI de Tlaxcala, las cuales pueden servir como referencia para alcanzar los objetivos que en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) se ha propuesto el gobierno estatal.

## entorno económico y social del estado

Tlaxcala es la tercera entidad con menor población del país; cuenta con 1.14 millones de personas mientras que Nayarit tiene 971,913 y Colima 608,535.<sup>1</sup> El nivel de producción de la entidad es el más pequeño de las 32 entidades federativas; en 2006 tuvo un Producto Interno Bruto equivalente a 3,969 millones de dólares, nivel inferior a lo que tiene Haití (4,969 mdd) y superior a lo que tiene Barbados (3,191). La tasa de crecimiento que ha tenido en los últimos años ha sido muy similar al promedio nacional; entre 1996 y 2006 creció a un tasa promedio anual de 3.48%, y entre 1970 y 2006 la economía de Tlaxcala se ha multiplicado por 5 en términos reales. La industria manufacturera es el sector que mayor peso relativo tiene en la economía de la entidad; en 2006 tuvo una participación de 26.9%, porcentaje superior a lo que representa este sector en el contexto nacional, lo que implica un cierto grado de especialización del estado en las manufacturas. Otros sectores

donde el estado también se ha especializado son el sector agropecuario, silvicultura y pesca, y en la electricidad, gas y agua.

El PIB per cápita de Tlaxcala es el tercero más bajo del país, sólo por arriba de Oaxaca y Chiapas; en 2006 fue de 3,645 dólares corrientes, nivel similar a lo que tienen República Dominicana (3,716.5 mdd) y Colombia (3,714.6).

Los indicadores de competitividad ubican a Tlaxcala en los niveles más bajos del país. El Índice de Competitividad Estatal del IMCO lo ubica en la posición 31, el Índice de Uso de los Recursos en la posición 28, el Índice de Potencial de Innovación lo ubica en una mejor posición por lo que a pesar de que su nivel de competitividad es de los más bajos, su infraestructura para la investigación está por encima del de otras entidades con similar grado de desarrollo.

El desempeño de Tlaxcala en los indicadores sociales es mejor que en los indicadores económicos;

<sup>1</sup> Datos del CONAPO, Indicadores demográficos básicos 1990-2030.

por ejemplo, es el 10º estado con el mayor número de años promedio de escolaridad y el 17º en el índice de marginación. Los niveles de pobreza son superiores al promedio nacional: 17.9% vive en condiciones de pobreza alimentaria, 26.2% en pobreza de capacidades y 51.4% en pobreza de

patrimonio. Por otro lado, la población tiene un importante rezago en el uso de las tecnologías de la información, ocupa la posición 28 en el porcentaje de viviendas con computadora y la posición 25 en el porcentaje de viviendas con teléfono.

**Cuadro 1. Principales indicadores económicos y sociales del estado**

Indicador	Valor estatal	Valor Nacional ó % del nacional	Posición de Tlaxcala <sup>1</sup>	Fuente
PIB (Millones de USD), 2006	3,969	0.53%	32	INEGI, CONAPO, FCCyT
PIB per cápita (USD), 2006	3,645	9,104	30	OCDE, INEGI, CONAPO, FCCyT
Población Económicamente Activa (2008)	458,633	1.01%	27	INEGI
Tasa de desempleo, (2008-II)	5.5%	3.5%	31	INEGI
Índice de competitividad estatal, 2006 (IMCO)	--	--	31	IMCO
Índice de uso de los recursos, 2004 (COPARMEX)	5.0	--	28	COPARMEX
Índice de potencial de innovación estatal, 2004	0.099	--	20	RUIZ D.C.
Unidades económicas, 2003	37,600	1.3%	25	INEGI, Censos Económicos
Tasa neta de migración, 1995-2000	0.3	0	13	INEGI
Años promedio de escolaridad, 2007	10	--	10	SEP
% de población alfabeta <sup>2</sup> , 2007	93.9	--	14	SEP
Índice de desarrollo humano, 2004	0.7746	0.8031	24	PNUD
Índice de marginación, 2005	-0.129	--	17	CONAPO
Pobreza alimentaria (% de la población), 2005	17.90	18.24	18	CONEVAL
Pobreza de capacidades (% de la población), 2005	26.20	24.70	18	CONEVAL
Pobreza de patrimonio (% de la población), 2005	51.40	47.04	18	CONEVAL
% de viviendas con T.V., 2005	93.6	--	13	COFETEL
% de viviendas con computadora, 2005	12.3	--	28	COFETEL
% de viviendas con teléfono, 2000	21.6	--	25	COFETEL

<sup>1</sup> La mejor posición corresponde al número 1, la última posición corresponde al número 32, excepto en la tasa de desempleo.  
<sup>2</sup> Es la relación porcentual del número total de alfabetos entre la población de 15 años y más.  
Fuente: OCDE, INEGI, IMCO, COPARMEX, RUIZ D.C. (2007), SEP, PNUD, CONAPO, CONEVAL, COFETEL.



## principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el estado

### 2.1 Infraestructura empresarial

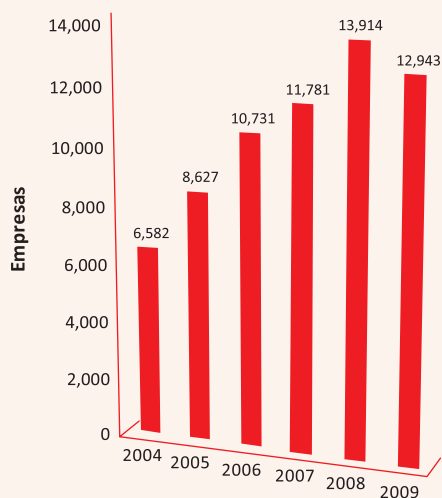
La creación de nuevas empresas es la vía más directa para la generación de empleo en una economía. En nuestro país las empresas son mayoritariamente micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). Durante el primer trimestre de 2010, en el país las MIPYMES generaron cerca de 78% del empleo de la población ocupada (ENOE, 2010).<sup>2</sup> En el estado de Tlaxcala las empresas MIPYMES generan 82.32% de empleos en la entidad.<sup>3</sup>

De acuerdo con datos del Sistema de Información Empresarial (SIEM), en 2004 el estado de Tlaxcala tenía registradas 6 mil 582 empresas; para 2009 tiene un registro de 13 mil 943 empresas. Este incremento ha representado una tasa de crecimiento de 14.48% en promedio cada año del periodo.

En 2009, en el estado de Tlaxcala se concentra 2% de las empresas registradas en el SIEM. De este total, 85% son empresas pertenecientes al sector comercio, mientras que 14% pertenecen al sector transporte, comunicaciones y servicios; otro 1% son empresas del sector manufacturero, mientras que el sector construcción representa igualmente

1% y el 0.2% restante lo componen los sectores de electricidad y agua, minería y agropecuario. Se destaca que con respecto al año anterior el sector que más creció es el de transporte; en segundo lugar se tiene el crecimiento del sector comercio, el cual creció en 1%.

**Gráfica 1. Comportamiento del número de empresas perteneciente al SIEM en el estado 2004-2009**

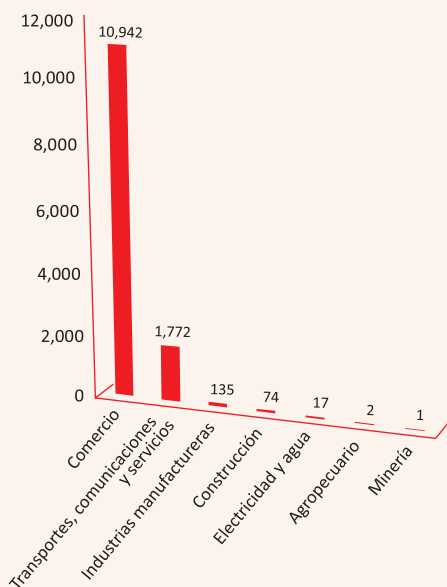


Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano: <http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/estadisticas/ActXedo.asp>  
Consultado en noviembre de 2009

<sup>2</sup> Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Primer trimestre 2010, INEGI.

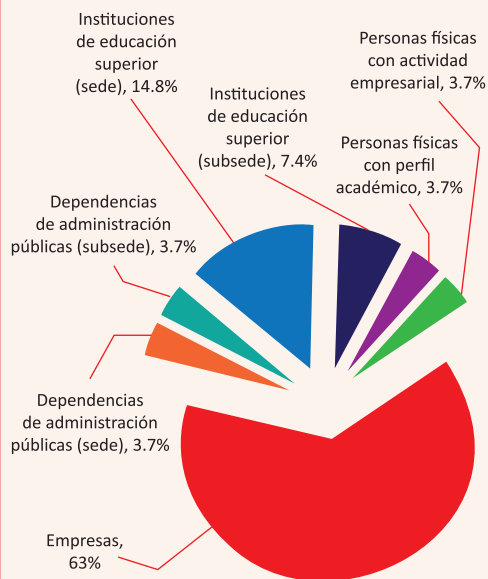
<sup>3</sup> Dato proveniente de los Censos Económicos de 1998, INEGI.

**Gráfica 2. Distribución de empresas en el SIEM por Sector de Actividad en el estado 2008**



Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano: <http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/estadisticas/ActXedo.asp> Consultado en noviembre de 2009

**Gráfica 3. Distribución de empresas en el RENIECYT en el estado 2009**



Fuente: RENIECYT, [http://www.conacyt.mx/Reniecyl/Reniecyl\\_Estadisticas.html](http://www.conacyt.mx/Reniecyl/Reniecyl_Estadisticas.html) Consultado en enero de 2010

El Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) es un instrumento de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación del país a cargo del CONACYT, a través del cual se 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.<sup>4</sup> Con base en estadísticas de este registro, se tiene que en el estado de Tlaxcala hay 27 empresas, entidades o personas físicas que se dedican a este tipo de actividades. De este total, 63% son empresas, 22.2% son instituciones de educación superior (sedes y subsedes), 7.4% son dependencias de administración pública, mientras

que el otro 7.4% restante son personas físicas con perfil académico o con actividad empresarial.

La formación de parques industriales sirve a las empresas para compartir recursos como información, materiales, agua, energía, infraestructura, etcétera. Adicionalmente, un parque industrial mejora los beneficios económicos de las empresas, ya que fomenta una rápida industrialización en una economía, atrae inversiones, aumenta la productividad y promueve la creación de empleos mediante la capitalización de la fuerza de trabajo de una región en particular.

Con base en datos obtenidos del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPMI), en el estado de Tlaxcala se localizan 9 parques industriales:

<sup>4</sup> CONACYT, [http://www.conacyt.mx/Reniecyl/Index\\_Reniecyl.html](http://www.conacyt.mx/Reniecyl/Index_Reniecyl.html)

**Tabla 1. Descripción general de los Parques Industriales del estado**

Parque Industrial	Ciudad Industrial Xicoténcatl I	Ciudad Industrial Xicoténcatl II	Ciudad Industrial Xicoténcatl III	Parque Industrial Calpulalpan	Parque Industrial Ixtacuixtla	Parque Industrial Xiloxotla
Total de empresas establecidas	31	7	7	7	13	14
Total de empleos generados	4,658	2,512	138	1,698	3,788	1,349
Empresas grandes (más de 251 empleados)	6	3	0	3	7	1
Empresas medianas (51-250 empleados)	10	2	2	2	2	7
Empresas pequeñas (11-50 empleados)	11	2	4	2	4	5
Empresas micro (0-10 empleados)	4	0	1	0	0	1

Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>

- Área Industrial Velazco
- Atlangatepec Industrial Aérea
- Apizaco-Xalostoc-Huamantla
- Ciudad Industrial Xicoténcatl I
- Ciudad Industrial Xicoténcatl II
- Ciudad Industrial Xicoténcatl III
- Parque Industrial Calpulalpan
- Parque Industrial Ixtacuixtla
- Parque Industrial Xiloxotla

Sin embargo, únicamente se encontró información de seis parques industriales. En total estos parques agrupan 79 empresas establecidas, de las cuales 35% son empresas pequeñas, 32% empresas medianas, 25% son empresas grandes y el 8% restante son micro empresas. En total, este grupo de empresas ha generado 14 mil 143 empleos.

## 2.2 Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y tecnología

### 2.2.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación (ARHCyT)

Según la nueva teoría de crecimiento, lo que aumenta la productividad en una economía son factores endógenos relacionados con la acumulación

de los factores de la producción y su nivel de conocimientos (Elías S. y Fernández M., 2002). De ahí la importancia de que una economía cuente con capital humano calificado y de altos niveles educativos, ya que esto hará más fácil a las empresas adoptar nueva tecnología y que aumenten su productividad.

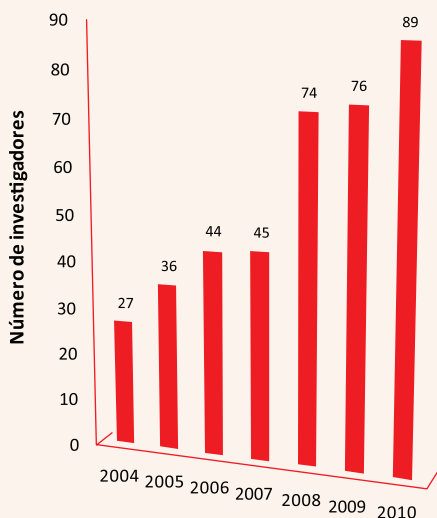
El acervo de recursos humanos en CyT se define como el subconjunto de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación de tercer nivel de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED por sus siglas en inglés), en un campo de la ciencia y la tecnología, y/o está empleada en una ocupación de ciencia y tecnología que generalmente requiere de estudios de tercer nivel. Así mismo, la educación de tercer nivel de acuerdo con la ISCED comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato: estudios conducentes a grados universitarios o superiores y estudios no equivalentes a los universitarios, pero que crean habilidades específicas (OCDE, Manual on the measurement of human resources devoted to S&T “Canberra Manual”, 1955).

En este apartado se analiza uno de los componentes de esta definición. Aunque no es la totalidad de recursos humanos en CyT, sí es un buen indicador

que nos permite analizar el estado actual de esta variable en el estado. Se ocupan datos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del 2010.<sup>5</sup>

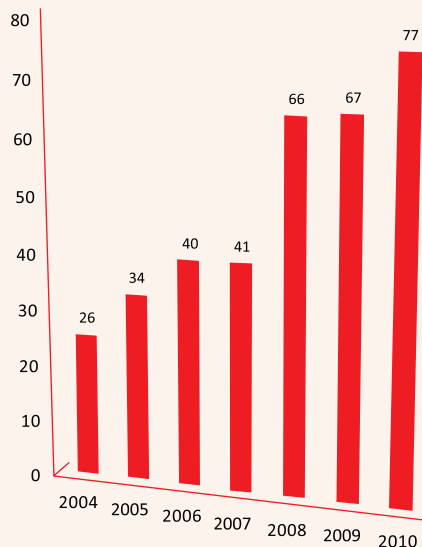
El estado de Tlaxcala contaba en 2004 con 27 investigadores pertenecientes al SNI; en 2010 cuenta con 89 integrantes. Este crecimiento durante el periodo es del orden de 21.99% en promedio cada año. En 2010 la proporción de investigadores en el estado representa 0.54% del total nacional, mientras que en términos per cápita, el estado presenta 77 investigadores por millón de habitante.

**Gráfica 4. Integrantes del Sistema Nacional de Investigadores en el estado 2004-2010**



Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

**Gráfica 5. Investigadores por millón de habitantes en el estado 2004-2010**



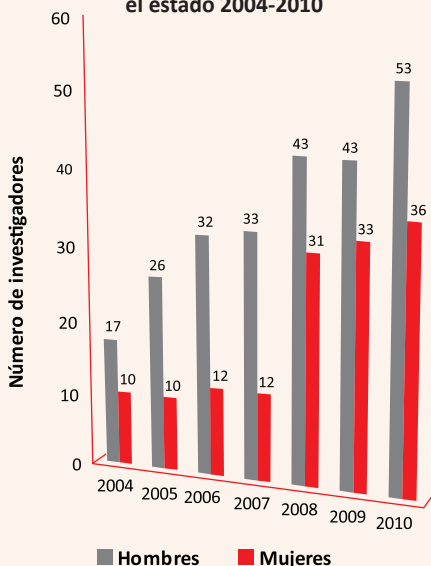
Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Con respecto a la distribución por género se encuentra que las investigadoras mujeres presentan una mayor tasa de crecimiento. Este grupo crece a una tasa promedio anual de 23.79%, mientras que el género masculino crece a una tasa de 20.86%. En cuanto a participación por género, las mujeres han mostrado ganar presencia en el total estatal durante el periodo analizado, ya que en 2003 su participación era de 37% contra 63% del género masculino; mientras que en 2010 la participación de las mujeres es de 40% contra 60% del grupo masculino.

De acuerdo con la distribución por área de la ciencia, se observa que el estado tiene la característica de agrupar en mayor proporción a investigadores de las áreas de Biología y Química y Ciencias Sociales. Durante todo el periodo de estudio estas áreas concentran más de 50% de los investigadores del SNI en el estado.

<sup>5</sup> El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. El SNI tiene por objetivo promover y fortalecer, a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica y la innovación que se produce en el país. El Sistema contribuye a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel como un elemento fundamental para incrementar la cultura, productividad, competitividad y el bienestar social. (CONACYT, [http://www.conacyt.gob.mx/SNI/Index\\_SNI.html](http://www.conacyt.gob.mx/SNI/Index_SNI.html))

**Gráfica 6. Investigadores por género en el estado 2004-2010**

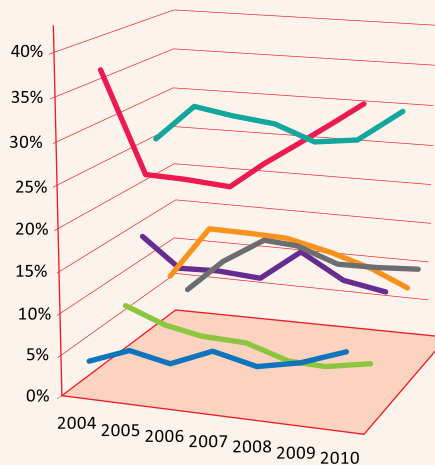


Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Es importante notar cómo el área de Biología y Química tuvo un periodo de estancamiento durante 2005 a 2007. La participación de investigadores de esta área se vio disminuida, ya que de ser 37% en 2004, la participación en 2007 fue de 24% y no es sino hasta 2010 cuando el área recupera su participación, siendo casi igual a la que presentó a inicios del periodo. En 2010 esta área es nuevamente la de mayor participación, agrupa 35% de investigadores del SNI en el estado.

Como se mencionó, el área de Ciencias Sociales es la segunda que más investigadores agrupa en el estado, durante el periodo, su participación ha sido en promedio de 26%. Sin embargo, se señala que a partir de 2005 el área comienza a disminuir su participación hasta 2009, pasando de 31 a 28% respectivamente. No obstante, en 2010 logra recuperarse y vuelve a representar 31% de participación que presentaba a inicios del periodo.

**Gráfica 7. Participación del número de investigadores por área de la ciencia en el estado 2004-2010**

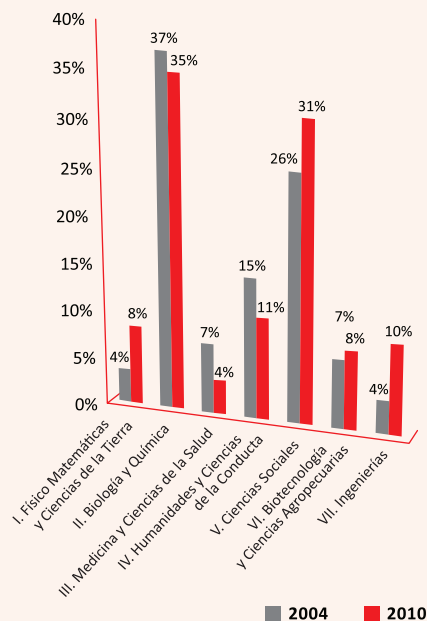


Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Como se observa en la gráfica 8, desde 2004 a la fecha, en el estado de Tlaxcala no se ha dado un cambio importante en la distribución de los investigadores SNI por área de la ciencia. Las áreas predominantes durante todo el periodo son Biología y Química y Ciencias Sociales. Sin embargo, las áreas de Ingeniería y Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra dejaron de ser el último lugar en participación, ahora lo es el área de Medicina y Ciencias de la Salud con una participación de sólo 3%.

El área de la ciencia que ha presentado un crecimiento más dinámico es el área de Ingenierías, la cual registra una tasa de crecimiento de 41%

**Gráfica 8. Investigadores por área de la ciencia en el estado 2004 y 2010**



Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

**Tabla 2. Tasa de crecimiento de los investigadores por área de la ciencia 2004 a 2010**

Área de la Ciencia	TC 2004-2010
I. Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	38%
II. Biología y Química	19%
III. Medicina y Ciencias de la Salud	7%
IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta	14%
V. Ciencias Sociales	24%
VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	23%
VII. Ingenierías	41%

Fuente: FCCyT con base en datos enviados por CONACYT

en promedio cada año del periodo. En segundo lugar se encuentra el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra con una tasa de crecimiento de 38%, y en tercer lugar se encuentra el área de Ciencias Sociales, donde los investigadores han crecido a una tasa promedio anual de 24%.

### 2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado

En este apartado se revisa la matrícula de licenciatura y posgrado en la entidad durante el periodo 2004 a 2007; así mismo, se hace un pequeño análisis de la infraestructura para la ciencia y tecnología que el estado posee, considerando centros de investigación, escuelas en posgrado y licenciatura, entre otras variables.

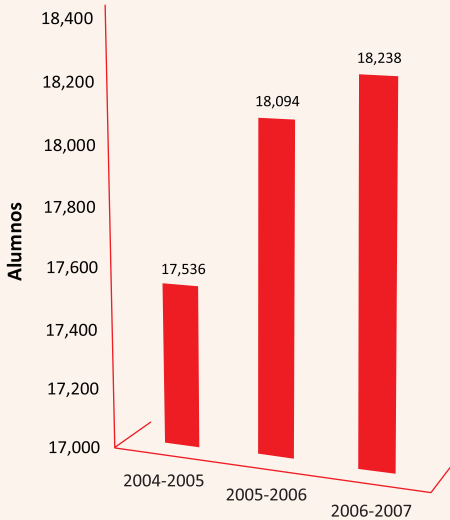
Las matrículas de licenciatura universitaria y tecnológica y de posgrado han crecido con patrones distintos. Por un lado, de 2004 a 2007, la matrícula de licenciatura creció a una tasa de 1.36% cada ciclo escolar mientras que en el nivel posgrado la matrícula pasó de 959 alumnos a 668, lo cual representó una tasa de crecimiento negativa de -11.53% en promedio durante cada ciclo escolar.

Por otra parte, se encuentra que la cobertura<sup>6</sup> de estudios de licenciatura universitaria y tecnológica ha sido en promedio de 35.1%, mientras que la tasa de egresos de este mismo nivel de estudios es de 15%.

Como reflejo de la disminución de la matrícula de posgrado se encuentra que el indicador de cobertura de estudios de posgrado ha sido descendente, pasando de 1.6 a inicios del periodo a 1.1 para fines del mismo. Por otra parte, la tasa de egresos ha sido creciente como consecuencia de la disminución de alumnos de posgrado matriculados en cada ciclo escolar.

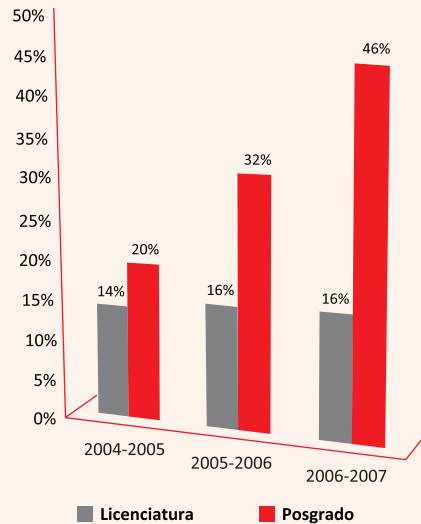
<sup>6</sup> Se define como cobertura al cociente de alumnos de un nivel escolar entre la población en edad de cursar estudios del mismo nivel

**Gráfica 9. Matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica en el estado 2004-2007**



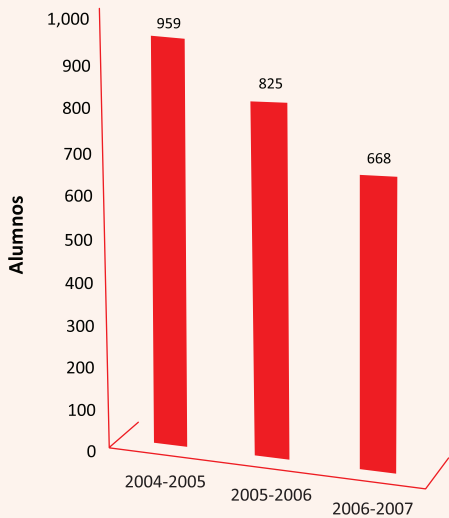
Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de los ciclos escolares 2004-2005-2005-2006 y 2006-2007

**Gráfica 11. Tasas de egresos por nivel de estudios y ciclo escolar en el estado**



Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos de ANUIES.

**Gráfica 10. Matrícula de programas de posgrado en el estado 2004-2007**



Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de los ciclos escolares 2004-2005-2005-2006 y 2006-2007

### 2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica

La infraestructura científica se puede concebir como centros de investigación, instituciones de posgrado, universidades, etcétera. Un nivel de infraestructura científica adecuado permite crear, utilizar y difundir el conocimiento entre los distintos generadores y usuarios de la ciencia y los avances tecnológicos. Por otra parte, el conocimiento por sí mismo no transforma a las economías ni a las sociedades; tal capacidad se da sólo cuando la generación de conocimiento tiene la infraestructura necesaria para gestarse y difundirse.

El estado de Tlaxcala cuenta con poca infraestructura para la investigación. Cuenta con sólo dos instituciones con posgrados del PNPC, el Colegio de Tlaxcala y la Universidad Autónoma de Tlaxcala. En estas instituciones se imparten seis programas de

posgrado (dos doctorados, tres maestrías y una especialidad). Así mismo, en el estado se cuenta con 102 becas de posgrado (Ver Cuadro 2).

Por otra parte, cuenta con dos centros de investigación, uno perteneciente al IPN –el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada–, y cuenta también con otro centro de investigación de la UNAM –el Centro de Investigaciones Biomédicas. Sin embargo, el estado carece de centros de investigación CONACYT.

De igual forma, hay en el estado tres instituciones donde se imparten 29 licenciaturas certificadas por COPAES. De éstas, 48% pertenece al área de Ciencias Sociales, 24% son del área de Ingenierías, 21% son carreras técnicas y 7% son de Ciencias Médicas o de la Salud (Ver Cuadro 3).

La productividad científica también se mide con el número de publicaciones realizadas por investigador y la cantidad de citas recibidas en cada una de estas investigaciones. También son consideradas las patentes generadas por los investigadores o inventores. De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, una patente es un “derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema [...]” (CONACYT, 2008).

**Cuadro 3. Instituciones y licenciaturas certificadas por el COPAES en el estado 2009**

<b>Instituto Tecnológico de Apizaco</b>
Administración
Ingeniería Electromecánica
Ingeniería Electrónica
Ingeniería Industrial
Licenciatura en Informática
<b>Universidad Autónoma de Tlaxcala</b>
Ciencias de la Educación
Ciencias Políticas y Administración Pública
Comunicación e Innovación Educativa
Historia
Ingeniería en Computación
Ingeniería en Sistemas Electrónicos
Ingeniería Mecánica
Ingeniería Química
Licenciatura de Cirujano Dentista
Licenciatura en Administración
Licenciatura en Contaduría Pública
Licenciatura en Enfermería
Licenciatura en Filosofía
Licenciatura en Lenguas Modernas Aplicadas
Licenciatura en Literatura Hispanoamericana
Licenciatura en Negocios Internacionales
Sociología
Trabajo Social
<b>Universidad Tecnológica de Tlaxcala</b>
Técnico Superior Universitario en Comercialización
Técnico Superior Universitario en Electrónica y Automatización
Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Industrial
Técnico Superior Universitario en Mecánica y Autopartes
Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción
Técnico Superior Universitario en Procesos de Producción Textil

Fuente: COPAES 2009

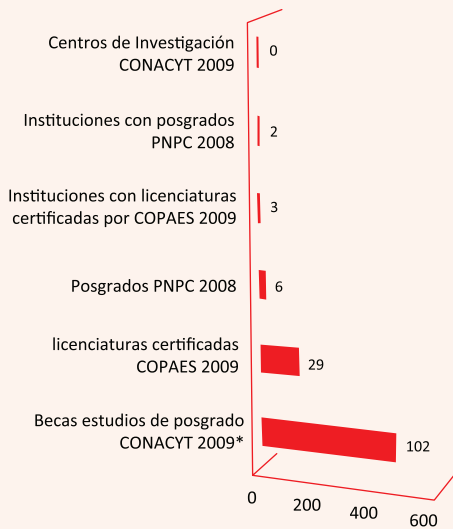
**Cuadro 2. Instituciones y programas de posgrado pertenecientes al PNP 2008 en el estado**

Institución	Programa
El Colegio de Tlaxcala, AC	Doctorado en Desarrollo Regional
Universidad Autónoma de Tlaxcala	Doctorado en Derecho Especialidad en Endodoncia Maestría en Análisis Regional Maestría en Ciencias Biológicas Maestría en Ciencias en Ingeniería Química

Fuente: CONACYT

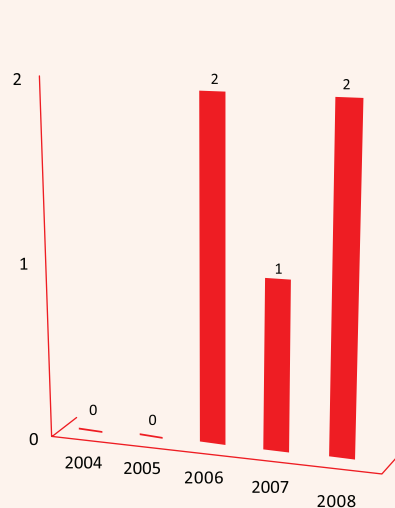


**Gráfica 12. Infraestructura para la investigación en el estado 2009**



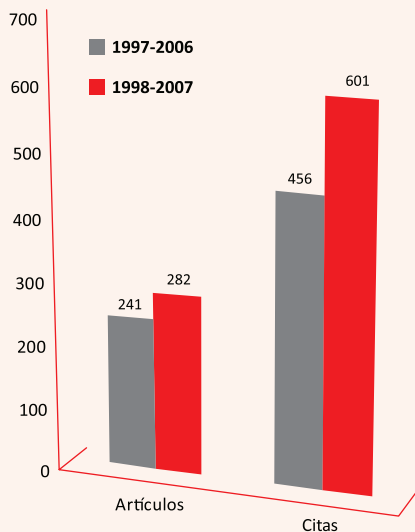
Fuente: CONACYT y COPAES respectivamente  
\*Especialidad, maestría y doctorado

**Gráfica 14. Solicitudes de patentes de mexicanos en el estado 2006-2008**



Fuente: IMPI, Informe de Actividades para los años 2006, 2007 y 2008.

**Gráfica 13. Producción científica en el estado en los periodos 1997-2006 y 1998-2007**



Fuente: CONACYT (2007 y 2008), Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología.

Con base en estas definiciones, se analiza el nivel de producción científica del estado de Tlaxcala para el periodo 1997-2007.

De acuerdo con el último dato del Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología (IGECYT), en el estado se han producido 282 artículos por residente durante el periodo 1998-2007, los cuales han recibido un total de 601 citas.<sup>7</sup> La producción científica del estado es el 0.20% del total nacional, lo cual coloca al estado en el lugar 30 con respecto al total de estados. Así mismo, el factor de impacto indica que cada artículo publicado en promedio recibió 2.1 citas durante el periodo analizado. Esto coloca a la entidad en la cola de la distribución, donde se encuentran los estados con menos impacto en producción científica.

<sup>7</sup> Este dato se refiere a publicaciones en revistas indexadas, de acuerdo con datos del Institute for Scientific Information (ISI).

Las patentes son un indicador del nivel de productividad científica y también un indicador del nivel de innovación de una región o espacio geográfico. En este apartado se analizarán las solicitudes de patentes de mexicanos en el estado de Tlaxcala durante el periodo 2004 a 2008. La innovación en el estado de Tlaxcala ha sido baja

o inclusive nula. Con base en datos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), se encuentra que a inicios del periodo analizado, en 2004 y 2005, no se contó con registros de solicitudes de patentes; no fue sino hasta 2006 cuando se registraron dos solicitudes. (Ver gráfica 14)

## 3

### el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación

El marco normativo que rige la política de ciencia, tecnología e innovación en la entidad está encabezado por la Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Tlaxcala (LCyTET); en el Artículo 5 de esta Ley se establece que los elementos que componen el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) son los siguientes:

- I. La legislación y normatividad estatal vinculada con los programas o acciones que realicen los sectores público, social y privado.
- II. Las políticas, estrategias y acciones que defina el Consejo de Ciencia y Tecnología.
- III. El programa de ciencia y tecnología del estado, así como los programas correlativos de carácter sectorial, regional y municipal.
- IV. Los instrumentos de apoyo legal, administrativo y económico
- V. Los estudios, investigaciones y proyectos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación

VI. La infraestructura de CTI que comprende: recursos humano especializados, recursos financieros, materiales, tecnológicos y de servicios que se apliquen a la organización y funcionamiento del SECTI.

VII. Las actividades que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado y los municipios, cuando se vinculen con el desarrollo de la CTI.

VIII. Las actividades que desarrollen los grupos y centros de investigación del Estado, así como las instituciones de los sectores social y privado en materia de CTI.

Bajo este planteamiento, en el Diagrama 1 se muestra una síntesis de la situación en la que se encuentra actualmente el SECTI; en él se puede observar que el sistema se encuentra en formación, ya que hay varios elementos que no se han logrado cristalizar y algunos otros que no están lo suficientemente desarrollados para tener un entorno favorable para la

**Diagrama 1. Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI)**

Marco Normativo y de Planeación	Instituciones públicas	Instituciones Académicas y de Investigación	Sector Privado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011</li> <li>Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Tlaxcala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tlaxcala, el cual esta integrado por:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>El Titular del Poder Ejecutivo del Estado</li> <li>Un representante del Poder Legislativo;</li> <li>El Titular de la Unidad de Servicios Educativos del Estado y de la Secretaría de Educación Pública del Estado;</li> <li>Rectores o directores de instituciones de educación superior.</li> </ol> </li> <li>Comisión de Educación, Ciencia, Tecnología y Cultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>29 programas de licenciatura certificada por COPAES.</li> <li>6 Programas de Posgrado PNPC</li> <li>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN</li> <li>El Colegio de Tlaxcala A.C.</li> <li>Universidad Autónoma de Tlaxcala</li> <li>Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada</li> <li>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas</li> <li>Centro de Investigación en Genética y Ambiente</li> <li>89 investigadores SNI (2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>27 registros en RENIECYT: 17 empresas, 2 dependencias de la administración pública, 6 IES y 2 personas físicas.</li> <li>9 parques industriales:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Área Industrial Velasco</li> <li>Atlangatepec Industrial Aérea CI</li> <li>Apizaco-Xalostoc-Huamantla</li> <li>Ciudad Industrial Xicotencatl I</li> <li>Ciudad Industrial Xicotencatl II</li> <li>Ciudad Industrial Xicotencatl III</li> <li>Parque Industrial Calpulalpan</li> <li>Parque Industrial Ixtacuixtla</li> <li>Parque Industrial Xiloxotla</li> </ul> </li> </ul>
Áreas de oportunidad Identificadas	Ejes de política (objetivos)		Programas de Fomento para CTI <sup>1</sup>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Industria agropecuaria y alimentaria</li> <li>Artesanías</li> <li>Maquila</li> <li>Industria textil</li> <li>Productos metálicos, maquinaria y equipo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Crear un modelo educativo que garantice el uso y transferencia de tecnología.</li> <li>Creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología.</li> <li>Aprovechar las relaciones con empresas extranjeras.</li> <li>Fomentar la vinculación entre instituciones académicas y las empresas.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (Fomix) Gobierno del Estado de Tlaxcala</li> <li>Fondo PROSOFT</li> </ol>

<sup>1</sup> Sólo fueron considerados los programas donde el gobierno del estado aporta recursos.

Fuente: FCCYT con base en: Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Tlaxcala, Plan Estatal de de Desarrollo de Tlaxcala 2005-2011.

ciencia, tecnología e innovación. Por ejemplo, en la parte institucional, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología no opera a plenitud y no se cuenta con plan estatal de ciencia y tecnología. En esta sección se hará una descripción detallada de la situación actual que guarda cada uno de esos elementos, de tal forma que se puedan emprender acciones para impulsar el sector en la entidad.

### 3.1 Marco normativo y de planeación

La LCyTET fue expedida en el Decreto Número 67 del Congreso del Estado el 9 de diciembre de 2003 y publicada en el periódico oficial el 26 de diciembre del mismo año. En este documento se determina el marco normativo que regula y promueve la ciencia y la tecnología en la entidad; entre otros, los temas que se consideran son:

- El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
- El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tlaxcala
- La organización y funcionamiento del Foro Consultivo
- Criterios para impulsar, incentivar y fomentar la ciencia y la tecnología
- El programa estatal de ciencia y tecnología
- Vinculación entre los sectores público y privado
- Vinculación entre la investigación y la educación
- Formación y capacitación de recursos humanos

Muchos de los elementos del SECTI que fueron concebidos en la LCyTET no se han concretado; en la parte institucional la entidad ya cuenta con el Consejo de Ciencia y Tecnología, sin embargo, esta dependencia inició sus funciones hasta 2007, casi cuatro años después de que se promulgara la Ley. Por otro lado, no se ha logrado generar un instrumento de planeación que guíe las acciones

del gobierno estatal en materia de CTI, sólo se cuenta con algunas líneas de acción dentro del Plan Estatal de Desarrollo (PED).

En la parte legislativa, el Congreso del estado cuenta con la Comisión de Educación, Ciencia, Tecnología y Cultura, la cual está conformada por tres diputados locales, uno del partido Nueva Alianza (Presidente), uno del Partido Acción Nacional (vocal) y uno del Partido de la Revolución Democrática (vocal). Esta comisión está vigente para el LIX Legislatura que comprende del 14 de enero de 2008 al 31 de enero de 2011.

### 3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación

El Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 es el instrumento de política pública del gobierno del estado de Tlaxcala. En el eje de "Desarrollo económico" se muestran 9 líneas de acción que planteó la administración actual para impulsar el desarrollo de tecnología y competitividad en la entidad. Las líneas de acción específicamente orientadas a impulsar la tecnología en la entidad son cuatro; la primera de ellas está relacionada con crear un modelo de educación que garantice el uso y transferencia de tecnología; la segunda fue planteada para crear el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, meta que fue alcanzada en 2007; la tercera línea de acción plantea aprovechar las relaciones con empresas extranjeras que se han generado a partir de la instalación de un gran número de empresas maquiladoras, y; la cuarta línea de acción busca fomentar las vinculaciones entre instituciones académicas y las empresas.

Un tema que ha quedado pendiente durante la presente administración es la elaboración del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, el cual se plantea que sea el instrumento rector que contenga la

#### Cuadro 4. Líneas de acción para el desarrollo de tecnología y competitividad en el estado

1. Fomentar la competitividad económica y social de la entidad, los actores económicos y sus habitantes.
2. El desarrollo de la vocación logística de la entidad.
3. Promover el crear un modelo de "Educación para la competencia" que garantice la competitividad de los universitarios con vocación empresarial, el incremento en el uso y transferencia de tecnología y el desarrollo de redes comerciales nacionales e internacionales.
4. Fomentar la competitividad de Tlaxcala en sus intercambios con la región mediante un Plan Rector de la IV zona Metropolitana Tlaxcala-Puebla, y del corredor económico Apizaco-Sierra Norte de Puebla.
5. Concertar la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en coordinación con el CONACYT.
6. Reactivar la cooperación internacional de Tlaxcala con el mundo para fortalecer la productividad, la innovación tecnológica y la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas en un marco que privilegie el desarrollo industrial sustentable y el desarrollo de recursos humanos para la industria y el emprendimiento.
7. Promover la presencia de los productos exportables de la entidad en nuevos mercados, particularmente en los países con los que México ha suscrito tratados de libre comercio o instrumentos similares
8. Ofrecer atención de calidad expedita y personalizada a los empresarios que demanden servicios, para que a través de la ventanilla única de gestión se propicie y facilite la instalación de nuevas empresas en el Estado.
9. Fomentar la vinculación empresa-institución educativa, para facilitar que los perfiles de los egresados correspondan a las necesidades del sector productivo.

Fuente: Adaptado de Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, Gobierno de Tlaxcala.

política enfocada a la investigación científica y desarrollo tecnológico del estado (LCyTET, Artículo 43).

#### 3.2.1 Áreas prioritarias

Al no contar con un programa de ciencia y tecnología, no se han identificado los sectores, que dadas las potencialidades de la entidad, podrían ser susceptibles para su desarrollo a través de una política de CTI. En el PED se encuentran implícitos algunos sectores que por su dinámica de crecimiento y por su aportación a la actividad económica del estado representan una fortaleza. Dichos sectores son:

- Industria agropecuaria y alimentaria
- Artesanías
- Maquila
- Industria textil
- Productos metálicos, maquinaria y equipo

### 3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECTI

La participación del gobierno estatal en el SECTI se hace a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tlaxcala (COCyT), organismo que tiene como principales funciones diseñar, coordinar y ejecutar la política de ciencia y tecnología en la entidad.

El COCyT es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propio (Artículo 6 de la LCyTET). Este Consejo está conformado por representantes de los sectores público y académico; también puede participar algún representante del sector empresarial en caso de que el Consejo lo considere conveniente.

Los miembros del COCyT son (Artículo 7 de la LCyTET):

- El Titular del Poder Ejecutivo del Estado
- Un representante del Poder Legislativo
- El Titular de la Unidad de Servicios Educativos del Estado y de la Secretaría de Educación Pública del Estado
- El Rector de la Universidad Autónoma de Tlaxcala
- El Rector de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala
- El Director del Instituto Tecnológico de Apizaco
- El Director del Instituto Tecnológico de Xocoyucan
- El Presidente del Colegio de Tlaxcala AC
- El Director de la Universidad Pedagógica Nacional
- Un Secretario Técnico

En la LCyTET también se contempla la conformación de un Foro Consultivo, donde converjan las instituciones, dependencias y organismos que formen parte del SECTI, con el fin de discernir y proponer soluciones a problemas relacionados con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en la entidad; sin embargo, no se tiene certeza de que se encuentre en funciones.

### **3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECTI**

La participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECTI se puede resumir de la siguiente forma:

- 29 programas de licenciatura certificadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior: cinco en el Instituto Tecnológico de Apizaco, 18 en la Universidad Autónoma de Tlaxcala y 6 en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala.
- 6 programas inscritos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad: 1 en el Colegio de Tlaxcala y 5 en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

- 89 investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores distribuidos en 8 instituciones académicas y de investigación; 58.4% de estos investigadores se concentran en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

La LCyTET contempla la creación de un Padrón Estatal de Investigadores, sin embargo, no se consiguió evidencia de su operación.

### **3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación**

En el Presupuesto de Egresos del Estado de Tlaxcala para el ejercicio fiscal 2009 no se contempló una partida específica para el fomento de ciencia y tecnología, a pesar de que para entonces ya se contaba con el COCYT. Sin embargo, se puede tener una aproximación de la inversión que ha realizado el gobierno estatal a través de su participación con los fondos federales que fomenten la CTI.

Tlaxcala comenzó a participar en el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, CONACYT–Gobierno del Estado de Tlaxcala, en el año 2002, para ése donde se logró comprometer 12 millones de pesos para proyectos de CTI, 8 por parte de CONACYT y 4 por parte del Gobierno del Estado; a partir de ese año y hasta 2009 se han aprobado 43 proyectos por un monto total de 56.41 millones de pesos; es decir, el recurso aprobado para los proyectos de Tlaxcala ha sido superior al monto disponible en el FOMIX. Sin embargo, debe considerarse que la aportación de recursos al Fondo no ha sido constante; en los años 2005, 2006, 2007 y 2009 no se logró comprometer recurso alguno, situación que limita la presentación de proyectos por parte de las instituciones académicas y privadas.

La participación del sector público y privado en los otros fondos federales que opera el CONACYT tam-

**Cuadro 5. Investigadores SNI por institución de adscripción (2010)**

Institución	No. De Investigadores SNI
Universidad Autónoma de Tlaxcala	52
El Colegio de Tlaxcala	17
Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del IPN	9
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Tlaxcala	3
Universidad Politécnica de Tlaxcala	3
Instituto Tecnológico de Apizaco	2
Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM	2
Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro Regional Tlaxcala	1
<b>Total general</b>	<b>89</b>

Fuente: FCCyT con base en datos del CONACYT

**Cuadro 6. Fondo Mixto en el estado**

Año	Monto total comprometido en el Fondo <sup>1</sup>	# de proyectos aprobados	Monto aprobado <sup>1</sup>
2002	12	22	9.71
2003	9	5	7.49
2004	8	10	5.16
2005	--	--	--
2006	--	5	5.1
2007	--	--	--
2008	24	1	28.27
2009	--	--	--
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>55.73</b>

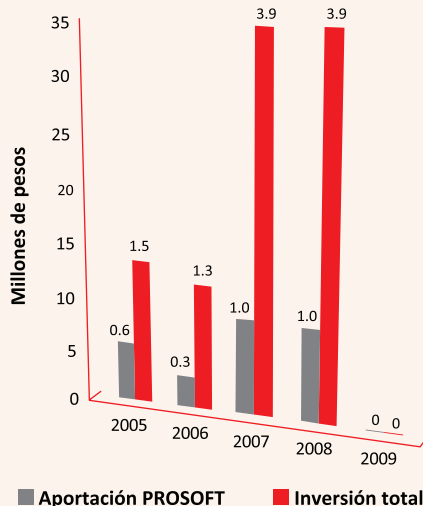
Fuente: Situación financiera de los Fondos CONACYT, Informes al mes de enero de 2010

<sup>1</sup> Millones de pesos

bién ha sido limitada; en total, Tlaxcala ha logrado captar recursos por un poco más de 100 millones de pesos, lo que representa aproximadamente 0.5% del total de recursos que ha canalizado el gobierno federal para proyectos de CTI; los Fondos Mixtos han sido el principal instrumento para impulsar el sector en la entidad.

En 2009, el Programa de Estímulos Fiscales fue sustituido por los Nuevos Fondos de Innovación, los cuales tiene como uno de los principales objetivos fomentar la vinculación entre el sector académico y el empresarial; Tlaxcala logró obtener 19.03 millones de pesos por concepto de 4 proyectos para ese año.

**Gráfica 15. Inversión en proyectos de tecnologías de la información en el estado 2005-2009**



Fuente: FCCyT con base en Informes sobre el presupuesto ejercido de la Secretaría de Economía, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.

**Cuadro 7. Participación de Tlaxcala en los Fondos Federales**

	Monto total CONACYT	Ciencia Básica 2002-2006		Fondos Mixtos 2001-2009	Fondos Sectoriales 2002 -2007	Última Milla 2003-2007		Estímulos Fiscales 2001-2007	
		Proyectos	Monto			Empresas	Monto	Empresas	Monto
Tlaxcala	103,381,969	17	8,126,136	33,000,000	21,263,725	0	0	22	40,992,108
Porcentaje de total nacional	0.5%	0.5%	0.3%	1.2%	0.9%	0.0%	0.0%	0.8%	0.3%

Fuente: CONACYT, Concentrado del estado del arte de los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología 2007-2008, para Fondos Mixtos: Situación financiera de los Fondos CONACYT, Informes al mes de enero de 2010

El Fondo PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industria del Software) representa otra alternativa para financiar proyectos con recursos federales y, en algunas ocasiones, complementados con recursos estatales. Este fondo tiene como objetivo impulsar el desarrollo de las tecnologías de la información en el país; estos apoyos han sido fundamentales en muchas entidades federativas para crear y desarrollar muchas empresas de este sector.

En el caso de Tlaxcala, algunas empresas han presentado proyectos; sin embargo, los montos de inversión que se han hecho a través de estos proyectos han sido muy pequeños comparado con lo que invierten otros estado. Entre 2005 y 2009, el estado invirtió 10.6 millones de pesos, de los cuales 2.9 millones fueron subsidiados con recursos federales. Esto representa apenas 0.13% del total de lo que el Fondo PROSOFT ha invertido para el sector.

### 3.6 Participación del sector privado

Las estadísticas de los Censos Económicos que realizó el INEGI durante 2004 indican que en Tlaxcala existían para ese año 37,600 unidades económicas, lo que representó 1.3% del total nacional; de estas empresas, 99.46% tenían menos de cincuenta empleados y sólo 0.54% (202 empresas) eran medianas y grandes empresas.

Actualmente, 17 empresas, 2 dependencias de la administración pública, 6 instituciones de educación superior y 2 personas físicas se encuentran inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas; éstas son las empresas que pueden acceder a los Fondos del CONACYT, ya que es requisito indispensable su inscripción para poder obtener los apoyos federales.

La concentración de empresas en un espacio físico genera condiciones propicias para la innovación, ya que las empresas mantienen comunicación a través de medios formales e informales; los parques industriales representan una oportunidad para la interacción entre proveedores y productores, y para la generación de economías de escala, el estado de Tlaxcala cuenta con 9 parques industriales, lo cual significa una fortaleza para la industria en el estado.



# evaluación de recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación en el estado

## 4.1 Variables y metodología estadística

Para medir la disponibilidad de recursos destinados a CTI en los estados de la República Mexicana, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico construyó los Indicadores Nacionales en CTI. Este índice es una medida comparativa de la cantidad y calidad de recursos en CTI que cada estado posee, y posiciona a los estados en un orden progresivo.

El índice tiene diez grupos de variables: i) Inversión para el desarrollo del capital humano, ii) Infraestructura para la investigación; iii) Inversión en ciencia y tecnología; iv) Población con estudios profesionales y de posgrado; v) Formadores de recursos humanos; vi) Productividad científica; vii) Infraestructura empresarial; viii) Tecnologías de la información y comunicaciones; ix) Entorno económico y social; y x) Componente institucional.

El índice fue construido con 39 variables procedentes de 15 fuentes de información estadística tales como la ANUIES, cámaras empresariales, Comisiones de Ciencia y Tecnología en los Congresos Estatales, CONACYT, CONAPO, CONEVAL, Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, IMPI, INEGI, IPLANEG, PNUD, RENIECYT, SE, SEP y los acuerdos de Presupuesto de Egresos de las entidades federativas.

Es importante señalar que las variables en su mayoría son del año 2007; sin embargo, algunas de

ellas no estaban disponibles para dicho año, por lo que fue necesario recurrir a datos de 2003, 2005 y 2009. No obstante, a pesar de esta limitante, el índice puede dar una radiografía de la situación actual en cuanto a la disponibilidad de recursos para CTI en cada una de las entidades.

Así mismo, se señala que la metodología de los Indicadores Nacionales se ha puesto a consenso ante un grupo asesor en materia de CTI. Este grupo comprende tanto a funcionarios del sector CTI, académicos y empresarios, por lo que los resultados mostrados son un resultado previo. Sin embargo, no cambia el sentido los Indicadores Nacionales.

## 4.2 Descripción de variables

### GI. Inversión para el desarrollo del capital humano:

En el primer conjunto de variables se consideran tres: Posgrados PNPC de 2008; la tasa de becas vigentes del CONACYT por cada 100 estudiantes de posgrado del ciclo escolar 2006-2007; y la participación de las licenciaturas certificadas del COPAES en 2009.

### GII. Infraestructura para la investigación:

Este segundo componente agrupa cinco variables: Centros de investigación 2009; Escuelas de posgrado en el ciclo escolar 2006-2007; Escuelas de licenciatura en

el ciclo escolar 2006-2007; Escuelas de profesional técnico durante el ciclo escolar 2006-2007 e Institutos tecnológicos del año 2009.

**GIII. Inversión en ciencia y tecnología:** En este tercer apartado las variables consideradas son: Tasa de recursos aportados por CONACYT con respecto al PIB estatal para el periodo 2001-2006 y Recursos de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología en 2009.

**GIV. Población con estudios profesionales y de posgrado:** El cuarto grupo de variables incluye siete indicadores: Tasa de población con estudios de posgrado por cada mil de la PEA del año 2000; Participación nacional de alumnos inscritos en posgrado durante el ciclo escolar 2006-2007; Matrícula de posgrado afín a CyT en el ciclo escolar 2006-2007 por cada 10,000 habitantes; Población con estudios de licenciatura por cada mil de la PEA del año 2000; Participación nacional de alumnos inscritos en licenciatura en el periodo 2006-2007; Matrícula de licenciatura afín a CyT en el ciclo escolar 2006-2007 por cada mil habitantes; y participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en nivel profesional técnico.

**GV. Formadores de recursos humanos:** En este grupo se incluyen los investigadores SNI por cada 10 mil de la PEA en el 2008; Tasa de personal docente en posgrado con respecto a la matrícula de posgrado del ciclo escolar 2006-2007; Tasa de personal de licenciatura con relación a la matrícula de licenciatura en el ciclo escolar 2006-2007, y la razón personal de profesional técnico con respecto a la matrícula de este mismo nivel educativo en el ciclo escolar 2006-2007.

**GVI. Productividad científica:** En la sección de productividad científica se incluyen dos variables: Tasa de solicitudes de patentes por residencia

del autor por millón de habitantes en 2006, y la producción científica por residencia de autor por cada 10 mil habitantes en el mismo año.

**GVII. Infraestructura empresarial:** La infraestructura empresarial se midió con tres variables: Empresas manufactureras que invierten en Investigación y Desarrollo (I+D) por cada 10 mil unidades económicas en el estado en 2003; Registros del RENIECYT 2009 por cada 1,000 unidades económicas en 2009; y la Participación en el total nacional de las cámaras empresariales en cada estado.

**GVIII. Tecnologías de la información y comunicaciones:** En este grupo se incluyen las variables: Porcentaje de viviendas con computadora 2005, Usuarios de Internet por cada 1 mil habitantes 2006, densidad telefónica 2007 y viviendas con TV en 2005.

**GIX. Entorno económico y social:** Las variables que se incluyen son: el PIB per cápita 2006 en dólares corrientes, el Promedio de escolaridad 2007, la participación de la población ocupada en la población ocupada de 14 años y más del 2008, Participación del PIB estatal en el nacional en 2006, y el índice de analfabetismo 2007. Este último es transformado a un indicador de alfabetismo.

**GX. Componente institucional:** Variables cualitativas que comprenden la contabilización de Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Comisión de Ciencia y Tecnología, Ley de Ciencia y Tecnología, Programa Estatal de Ciencia y Tecnología.

El índice se calculó con base en una estandarización alrededor de la media, ponderaciones por variables y grupos de variables. Posteriormente, para tener una escala de comparación, se escalaron los resultados a un rango de -1 a 1. De esta manera se establecen los siguientes rangos de valores:

**Tabla 3. Rangos de valores de los Indicadores Nacionales en CTI**

1	Mayor concentración de recursos
0 a 1	Por encima de la media nacional
0	Igual a la media nacional
0 a -1	Por debajo de la media nacional
-1	Carencia de recursos

### 4.3 Desempeño del estado en el contexto nacional

En este apartado se muestran los resultados de los Indicadores Nacionales de CTI para el estado de Tlaxcala, se realiza un análisis de las posiciones que el estado de Tlaxcala obtiene en cada componente y variable y se compara con el resto de los estados.

#### 4.3.1 Análisis por grupos y variables

El estado de Tlaxcala obtiene la posición 26 en los Indicadores Nacionales de CTI. Se encuentra que en los diez grupos que componen el índice el estado se encuentra por debajo de la media nacional.

En el Componente V Formadores de recursos humanos, el estado presenta un valor de índice de -0.0023, posicionándose en el lugar 14. Esto indica que aunque el estado se encuentra por debajo de la media, está muy cercano a poseer un acervo de formadores de recursos humanos muy similar al promedio del país. Con respecto a este grupo, se encuentra que el número de investigadores del SNI por cada 10 mil de la PEA es de 1.6 investigadores. Así mismo, se tiene una tasa de 1.11 docentes de posgrado por cada alumno de posgrado en la entidad; con respecto a los docentes de licenciatura el estado cuenta con 0.22 docentes por alumno, mientras que en el nivel profesional técnico se cuenta con 0.11 docentes por alumno de este nivel educativo. Cada uno de estos datos son para el ciclo escolar 2006-2007.

El Componente I Inversión para el desarrollo del capital humano agrupa tres variables: posgrados PNPC, becas vigentes CONACYT y licenciaturas COPAES. En 2008 el estado agrupó 0.56% de posgrados PNPC del país, lo cual posiciona al estado en el lugar 24 de esta variable. Por otra parte, cuenta con 1.70% de las licenciaturas certificadas por COPAES, posicionando al estado en esta variable en el lugar 20. Finalmente, es el cuarto lugar en becas vigentes por cada mil estudiantes de posgrado; cuenta con 20.66 becas por cada mil estudiantes. De acuerdo con estos resultados, el estado obtiene la posición 17 con un valor de índice de -0.130, el cual indica que en este componente el estado se encuentra por debajo de la media.

Con respecto al Componente IX Entorno económico y social, el estado se posiciona en el lugar 21 con un valor de índice de -0.208, el cual igualmente posiciona al estado por debajo de la media nacional. De esta manera se encuentra que el PIB per cápita en dólares corrientes de 2006 fue de 3 mil 645 dólares anuales por habitante de la entidad, lo cual posiciona al estado en el lugar 30. Así mismo, es la economía 32 del país, ya que en 2006 generó 0.5% de la producción total. La población del estado cuenta con 10 años promedio de escolaridad y el porcentaje de población de quince años, y más que sabe leer y escribir es de 93.9%. Estos indicadores colocan al estado en las posiciones 10 y 14 respectivamente en cada variable.

Con respecto al componente III Inversión en ciencia y tecnología el estado obtiene la posición 15, con un valor de índice de -0.250. Este indicador muestra que con respecto a las variables consideradas en este componente el estado se encuentra por debajo de la media nacional. Por ejemplo, en el estado se cuenta con 4.13 pesos aportados por CONACYT por cada 100 mil pesos del PIB estatal durante el periodo 2001-2006.

**Cuadro 8. Coeficientes de los Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Tlaxcala por grupo de variables**

Grupo			Posición de Tlaxcala en el total nacional (score obtenido)	Score obtenido
	I	Inversión para el desarrollo del capital humano	17	-0.1306
	II	Infraestructura para la investigación	29	-0.9244
	III	Inversión en ciencia y tecnología	16	-0.2503
	IV	Población con estudios profesionales y de posgrado	27	-0.6335
	V	Formadores de recursos humanos	14	-0.0023
	VI	Productividad científica	21	-0.5677
	VII	Infraestructura empresarial	23	-0.5336
	VIII	TIC's	22	-0.2750
	IX	Entorno económico y social	21	-0.2084
	X	Componente institucional	4	-0.5000
<b>Promedio del estado</b>			<b>-0.4026</b>	

Fuente: Cálculos propios FCCyT.

Nota: Dado que en el componente X las variables consideradas son cualitativas. Se realizó una transformación sobre 5 escalones, de esta manera si el estado obtiene un valor de 1 se le asigna la posición número 1; si el valor es 0.5 la posición es 2; si el valor es 0 la posición es 3; si el valor es -0.5 la posición es de 4 y finalmente si el valor es -1 la posición es 5. Por lo que varios estados podrán ocupar la misma posición.

Por otra parte, en el Componente VIII TIC's el estado se posiciona en el lugar 22 con un valor de índice de -0.275, el cual igualmente se encuentra por debajo de la media nacional. Las variables utilizadas en este componente muestran que en 2005 el estado tenía 12.3% de las viviendas con computadora y 93% de viviendas con TV. Así mismo, en 2006 contaba con cerca de 134 usuarios de Internet por cada mil habitantes, mientras que para 2007 se contabilizaron 11.4 líneas telefónicas por cada 100 habitantes en el estado.

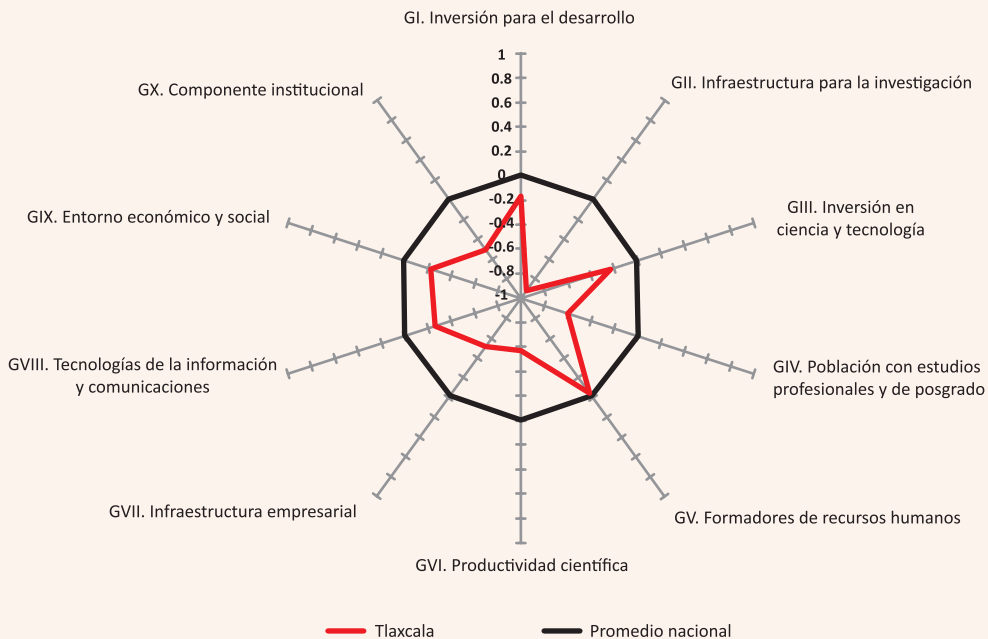
El componente institucional en el estado muestra que la entidad no cuenta con Programa de Ciencia y Tecnología, así como tampoco cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso Estatal. Sin embargo sí cuenta con ley en la materia, la cual fue

publicada en 2003, y cuenta con un Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, el cual entró en funciones en 2007.

Así mismo en los componentes Infraestructura empresarial, productividad científica y población con estudios profesionales y de posgrado, el estado se encuentra igualmente por debajo de la media. En estos componentes el estado obtiene los valores de -0.533 (23), -0.567 (21) y -0.633 (27). (Posición, entre paréntesis)

Finalmente en el Componente II Infraestructura empresarial, el estado se posiciona en el lugar 29 con un valor de índice de -0.924 muy cercano al valor de carencia de recursos. En este componente se observa que el estado se posiciona en el lugar

**Gráfica 16. Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado**



Fuente: Cálculos propios FCCyT

30 con respecto a participación de escuelas de licenciatura en el país, ocupa la posición 29 en tres variables: escuelas de posgrado, escuelas de profesional técnico e institutos tecnológicos,

mientras que guarda la posición 27 con respecto a la participación porcentual de centros de investigación en el país.

**Cuadro 9. Desempeño de Tlaxcala (continúa...)**

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Tlaxcala	Posición en el comparativo nacional <sup>1</sup>
<b>Inversión para el desarrollo del capital humano</b>	• Participación en el total de posgrados PNPC del país, 2008	0.56%	24
	• Becas vigentes por cada 1,000 estudiantes de posgrado, 2006-2007	20.66	4
	• Participación en el total nacional de licenciaturas certificadas por COPAES, 2009	1.70%	20
<b>Infraestructura para la investigación</b>	• Participación porcentual en el total de centros de investigación del país, 2009	0.97%	27
	• Participación porcentual en el total de escuelas de posgrado del país, 2006-2007	1.19%	29
	• Participación porcentual en el total de escuelas de licenciatura del país, 2006-2007	0.99%	30
	• Participación porcentual en el total nacional de escuelas de nivel profesional técnico, 2006-2007	1.35%	29
	• Participación porcentual en el número total de institutos tecnológicos del país, 2009	1.26%	29
<b>Inversión en Ciencia y Tecnología</b>	• Pesos aportados por CONACYT por cada 100,000 pesos del PIB estatal, acumulado 2001-2006	4.13	12
	• Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado <sup>2</sup> , 2009	n.d.	n.d.
<b>Población con estudios profesionales y de posgrado</b>	• Población con estudios de posgrado por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	5.62	26
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en un posgrado, 2006-2007	0.48%	28
	• Matrícula de posgrado afin a CyT por cada 10,000 personas de la población total, 2006-2007	2.43	22
	• Población con estudios de licenciatura por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	140.57	20
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en licenciatura, 2006-2007	0.81%	29
	• Matrícula de licenciatura afin a CyT por cada 1,000 de la población total, 2006-2007	7.4	25
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en el nivel profesional técnico, 2006-2007	0.95%	28
<b>Formadores de recursos humanos</b>	• Investigadores del SNI por cada 10,000 de la PEA, 2008	1.6	20
	• Relación: Personal docente de posgrado / número de alumnos de posgrado en la entidad, 2006-2007	1.11	12
	• Relación: Personal docente en licenciatura / alumnos de licenciatura, 2006-2007	0.22	18
	• Relación: personal docente en profesional técnico / alumnos en profesional técnico, 2006-2007	0.11	4

**Cuadro 9. Desempeño de Tlaxcala (termina...)**

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Tlaxcala	Posición en el comparativo nacional <sup>1</sup>
<b>Productividad científica</b>	• Patentes otorgadas por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.0	30
	• Solicitudes de patentes por cada 1,000,000 habitantes, 2006	1.84	19
	• Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006	2.21	26
	• Registros de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes	0.0	30
	• Registros de diseño industrial por cada 1,000,000 habitantes, 2008	4.47	9
	• Solicitudes de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.0	31
	• Solicitudes de diseño industrial por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	25.90	2
<b>Infraestructura empresarial</b>	• Número de empresas manufactureras que invierten en I+D por cada 10,000 unidades económicas, 2003	2.45	19
	• Registros RENIECYT por cada 1,000 unidades económicas, 2009	0.36	25
	• Participación porcentual en el total nacional de cámaras empresariales, 2009	0.73%	30
<b>Tecnologías de la información y comunicaciones</b>	• Porcentaje de viviendas con computadora, 2005	12.3%	28
	• Usuarios con Internet por cada 1,000 habitantes, 2006	134.7	18
	• Densidad telefónica, 2007	11.4	28
	• Porcentaje de viviendas con TV, 2005	93.6	14
<b>Entorno económico y social</b>	• PIB per cápita (dólares corrientes), 2006	3,645	30
	• Años promedio de escolaridad 2007	10.0	10
	• Participación de la población ocupada en la población de 14 años y más, 2008	54.2%	22
	• Participación del PIB estatal en el total nacional, 2006	0.5%	32
	• Índice de alfabetismo (porcentaje de la población de quince años y más que sabe leer y escribir), 2007	93.9%	14
<b>Componente institucional</b>	• Cuenta con Ley de Ciencia y Tecnología	Si	--
	• Cuenta con programa de ciencia y tecnología	No	--
	• Cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del estado	No	--
	• Cuenta con Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Si	--

<sup>1</sup> La mejor posición corresponde al número 1, la última posición corresponde al número 32

<sup>2</sup> No se cuenta con información.

Fuente: FCCyT, con base en diferentes fuentes

# 5

## Conclusiones: análisis foda

Tlaxcala se caracteriza por ser una de las economías más pequeñas del país y con menores niveles de competitividad, esto repercute en el desempeño de la entidad dentro de los indicadores que conforman los Indicadores Nacionales de CTI pues en la mayoría de ellos se encuentran por debajo

del promedio nacional, sólo destaca su desempeño en el indicador de becas vigentes de posgrado, personal docente en profesional técnico respecto al número de estudiantes de ese nivel y en las solicitudes y registro de diseño industrial, donde se ubica dentro de las primeras diez posiciones.

**Cuadro 10. FODA Tlaxcala**

Fortalezas	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es el cuarto lugar en becas vigentes CONACYT por cada mil estudiantes de posgrado</li> <li>2. Es el cuarto lugar en personal docente por alumno de profesional técnico</li> <li>3. Cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del Estado</li> <li>4. Cuenta con Ley de Ciencia y Tecnología</li> <li>5. Cuenta con dos centros de investigación, uno del IPN y otro de la UNAM</li> <li>6. Ocupa el lugar 12 en pesos aportados por COANCYT por cada 100 mil pesos del PIB estatal</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es el décimo lugar en años promedio de escolaridad</li> </ol>
Debilidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No cuenta con un Programa Estatal de Ciencia y Tecnología</li> <li>2. No cuenta con programas estatales que impulsen proyectos de CTI</li> <li>3. La participación del gobierno estatal en los programas federales de CTI no ha sido constante</li> <li>4. Agrupa sólo 0.99% de escuelas en licenciatura en el país</li> <li>5. Ocupa la posición 28 en cuanto al número de alumnos inscritos en un posgrado</li> <li>6. Ocupa el lugar 28 en porcentaje de viviendas con computadora y densidad telefónica</li> <li>7. Cuenta con sólo 0.36 registros de RENIECYT por cada mil unidades económicas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Producto Interno Bruto por habitante es el tercero más bajo del país</li> <li>2. Es una de las entidades con menor nivel de competitividad del país</li> <li>3. Importante rezago social y económico</li> </ol>
Fuente: FCCyT	



1. **ANUIES** (2004-2007), *Anuarios Estadísticos de Licenciatura Universitaria y Tecnológica y Posgrado de los ciclos escolares 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007*.
2. **Brunner**, José y **Montoya**, Ana, "Tendencias de las políticas de formación de capital humano avanzado en algunos países de la OECD". En: [http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/Doctorantes/Capital\\_humano\\_CyT.htm](http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/Doctorantes/Capital_humano_CyT.htm) Consultado en mayo 2010.
3. **CONACYT** (2007), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología en México*.
4. \_\_\_\_\_ (2008) *Estado del Arte de los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología*.
5. \_\_\_\_\_ (2010) *Situación Financiera de los Fondos, Informe al mes de Enero de 2010*
6. **CONAPO**, *Indicadores Demográficos Básicos 1990-2030*
7. **CONEVAL**, *Evolución de la Pobreza por Ingresos en las Entidades Federativas*
8. **Congreso del Estado de Tlaxcala** (2003), *Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Tlaxcala*
9. **Elías, S. y Fernández, M.** (2002), *Capital Humano y Educación: ¿La calidad importa?*, departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Argentina. Consultado en [http://www.aaep.org.ar/espa/anales/PDF\\_02/elias\\_fernandez.pdf](http://www.aaep.org.ar/espa/anales/PDF_02/elias_fernandez.pdf), junio 2010.
10. **FCCyT** (2009), *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación*, Vols. I y II.
11. **Gobierno del Estado de Tlaxcala** (2005), *Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011*.
12. **Fernández, R.** (1998), "Análisis Bibliométrico de la producción científica" en *Ciencia Hoy*. Vol. 8 No. 44 Enero/Febrero 1998, consultado en: <http://www.cienciahoy.org.ar/hoy44/biblio1.htm> en mayo 2010
13. **IMPI**, *Informe de Actividades*, 2006, 2007 y 2008
14. \_\_\_\_\_ (2009), *IMPI en Cifras*

15. **IPLANEG**, "Usuarios de Internet por entidad federativa". En [http://seip.guanajuato.gob.mx/observa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=134:usuarios-de-internet&catid=60:sectores-precursores-de-clase-mundial&Itemid=56](http://seip.guanajuato.gob.mx/observa/index.php?option=com_content&view=article&id=134:usuarios-de-internet&catid=60:sectores-precursores-de-clase-mundial&Itemid=56). Consultada en diciembre de 2009
16. **OCDE** (2009), *Estudios de la OCDE de Innovación Regional, 15 Estados Mexicanos*
17. \_\_\_\_\_ (2009), *Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación, México*
18. **PNUD**, *Informe Sobre Desarrollo Humano México 2004, 2006-2007*
19. **Ruiz**, Durán C, (2007), *Índice de Potencial de Innovación Estatal Elementos para Consolidar una Política de Innovación en México*, Senado de la República.
20. **Secretaría de Economía**, *Informes sobre el presupuesto ejercido, a nivel capítulo y concepto de gasto, así como del cumplimiento de metas y objetivos con base en los indicadores de resultados establecidos en las reglas de operación de los programas señalados en el Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.*
21. **Simón, B**; Aixala, J; Giménez, G. y Fabro, G, (2004), *Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón*; en Fundación Economía Aragonesa, Documento de trabajo 7/2004. <http://www.fundear.es/fotosbd/809187391radB2B22.pdf> consultado en mayo 2010.

#### Fuentes electrónicas consultadas

<http://www.anuies.mx/>  
<http://www.cft.gob.mx/>  
<http://www.conapo.gob.mx/>  
<http://www.coneval.gob.mx/coneval2/>  
<http://www.economia.gob.mx/>  
<http://www.impi.gob.mx/>  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>  
<http://www.sep.gob.mx/index.jsp>  
<http://www.undp.org.mx/>  
<http://www.worldbank.org/>  
<http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>  
<http://www.tlaxcala.gob.mx>

## siglas y acrónimos

ADIAT	Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico
AI	Academia de Ingeniería
AMC	Academia Mexicana de Ciencias
AMPIP	Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
ARHCYT	Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CNA	Consejo Nacional Agropecuario
COCYT	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tlaxcala
COFETEL	Comisión Federal de Telecomunicaciones
COMECOSO	Consejo Mexicano de Ciencias Sociales
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONCAMIN	Confederación Nacional de Cámaras Industriales
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
COPAES	Consejo para la Acreditación de la Educación Superior
COPARMEX	Confederación Patronal de la República Mexicana
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CyT	Ciencia y Tecnología
ENOE	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
FODA	Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
FOMIX	Fondos Mixtos
I+D	Investigación y Desarrollo
IES	Instituciones de Educación Superior
IGECYT	Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IPLANEG	Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ISCED	International Standard Classification of Education
ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
LCyTET	Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Tlaxcala
md	Millones de dólares
MIPYMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PEA	Población Económicamente Activa
PED	Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011
PIB	Producto Interno Bruto
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PNUD	Programa de las Naciones Unidas
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
REDNACECYT	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología
RENIECYT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
SE	Secretaría de Economía
SECTI	Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIEM	Sistema de Información Empresarial Mexicano
SIMPPI	Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México



**Esta obra se terminó de imprimir en  
el mes de diciembre de 2010, con un  
tiraje de 100 ejemplares**