

Oaxaca



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>



Oaxaca



# 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 del 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 .....	29
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 .....	29

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 en el estado .....</b>	<b>33</b>
4.1 Variables y metodología estadística .....	33
4.2 Descripción de variables .....	34
4.3 Desempeño de Oaxaca en el contexto nacional .....	35
4.3.1 Análisis por grupos y variables .....	35
<b>5. Conclusiones: Análisis FODA .....</b>	<b>41</b>
<b>6. Bibliografía .....</b>	<b>42</b>
<b>7. Siglas y acrónimos .....</b>	<b>44</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 (COMECESO)

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, 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 Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) en el estado de Oaxaca. 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.

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 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 políti-

cas 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 Oaxaca.

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

## entorno económico y social del estado

En 2006, el Producto Interno Bruto de Oaxaca fue de 11,420 millones de dólares, lo que representó 1.51% del total de la producción nacional; este monto es similar a lo que producen países como Bolivia (11,452 mdd) y Honduras (10,864 mdd). En 1996, la economía de Oaxaca era la número 18 del país; en 2006 ocupó la posición 20, es decir, perdió dos posiciones en diez años debido a la baja tasa de crecimiento económico que tuvo en este periodo. La economía oaxaqueña creció a una tasa anual promedio de 2.2%, la tercera tasa más baja del país, mientras que el promedio nacional fue de 3.57% y la de Aguascalientes fue de 5.6%. Los servicios y el comercio son las principales actividades económicas que se realizan en la entidad; sin embargo, destaca la alta participación que aún tiene la agricultura, silvicultura y pesca, la cual es de 14.4% mientras que el promedio nacional es de apenas 5.5%.

El PIB per cápita es el penúltimo del país, sólo por arriba de Chiapas y con niveles similares a Irán (3,179 mdd) y Ecuador (3,163 mdd). Entre 1996 y 2006 creció a una tasa promedio anual de 1.81%, tasa inferior al promedio nacional y la doceava con menor crecimiento.

A pesar de ser la economía número 20 del país y de contar con 3.12% de la población económicamente activa, el desempeño de Oaxaca en los indicadores sociales es de los más bajos del país; por ejemplo, se encuentra en la posición 30 en los índices de marginación, de desarrollo humano y de pobreza. El promedio de años de escolaridad en la entidad es de 8.9 años debido a que es una de las entidades con menor porcentaje de población alfabeta. Este rezago social y bajo dinamismo económico generan condiciones para la migración; así lo muestran las cifras del XII Censo General de Población y Vivienda que realiza el INEGI, donde Oaxaca tuvo una tasa neta de migración de -0.4%

En cuanto a la competitividad, Oaxaca es la más rezagada de acuerdo con los Índices de Competitividad Estatal del IMCO (2006) y de Uso de los Recursos de COPARMEX (2004); también es la entidad que menor capacidad tiene para innovar de acuerdo con el Índice de Potencial de Innovación Estatal. En resumen, el entorno económico y social que prevalece en el estado hacen más grande el reto de generar condiciones para la innovación. En los siguientes apartados se hará un diagnóstico actual de la situación de Oaxaca en este tema.

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

Indicador	Valor estatal	Valor Nacional ó % del nacional	Posición de Oaxaca <sup>1</sup>	Fuente
PIB (Millones de USD), 2006	11,420	1.51%	20	INEGI, CONAPO, FCCyT
PIB per cápita (USD), 2006	3,214	9,104	31	OCDE, INEGI, CONAPO, FCCyT
Población Económicamente Activa (2008)	1,416,777	3.12%	10	INEGI
Tasa de desempleo, (2008-II)	2.0%	3.5%	3	INEGI
Índice de competitividad estatal, 2006 (IMCO)	--	--	32	IMCO
Índice de uso de los recursos, 2004 (COPARMEX)	4.3	--	32	COPARMEX
Índice de potencial de innovación estatal, 2004	0.012	--	32	RUIZ D.C.
Unidades económicas, 2003	103,279	3.5%	9	INEGI, Censos Económicos
Tasa neta de migración, 1995-2000	-0.4	0	28	INEGI
Años promedio de escolaridad, 2007	8.9	--	29	SEP
% de población alfabeta <sup>2</sup> , 2007	82.1	--	30	SEP
Índice de desarrollo humano, 2004	0.7336	0.8031	30	PNUD
Índice de marginación, 2005	2.129	--	30	CONAPO
Pobreza alimentaria (% de la población), 2005	38.10	18.24	30	CONEVAL
Pobreza de capacidades (% de la población), 2005	46.90	24.70	30	CONEVAL
Pobreza de patrimonio (% de la población), 2005	68.00	47.04	30	CONEVAL
% de viviendas con T.V., 2005	69.7	--	31	COFETEL
% de viviendas con computadora, 2005	8.3	--	31	COFETEL
% de viviendas con teléfono, 2000	12.1	--	31	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, PENUD, CONAPO, CONEVAL, COFETEL.



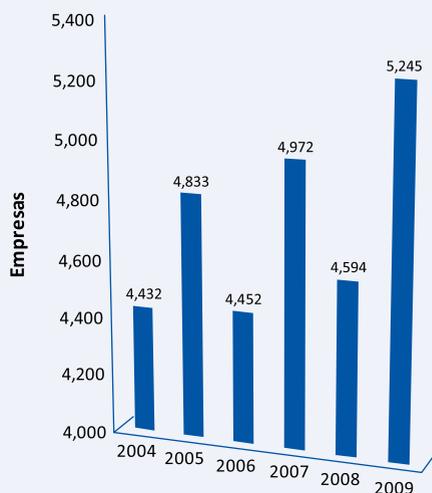
# principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación del estado

## 2.1 Infraestructura empresarial

Las empresas son el motor del crecimiento económico en una sociedad ya que son las principales generadoras de empleo. En México, las empresas son mayoritariamente micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES); éstas generan cerca de 75% de los empleos en el país.<sup>1</sup> En Oaxaca, el total de empresas MIPYMES genera 91% de los empleos, mientras que a nivel nacional esto representa 2.24%.

De acuerdo con datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), en el estado de Oaxaca se tiene el registro de 5 mil 245 empresas en 2009, lo cual representa 0.73% del total de empresas en el SIEM. Durante el periodo se registra una tasa de crecimiento promedio anual de 3.42%, lo que corresponde a un incremento de 813 empresas en el estado de 2004 a 2009.

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

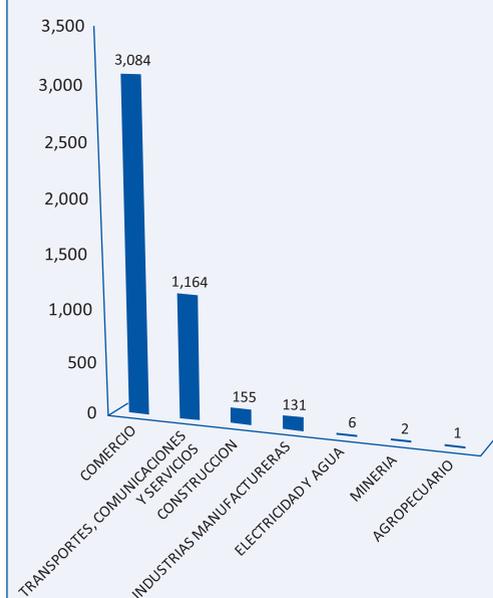


Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano: <http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/estadisticas/ActXedo.asp>  
Consultado en noviembre de 2009

<sup>1</sup> Dato de los Censos Económicos de 1998, INEGI

Por otra parte, con base en datos del SIEM, 90% son micro empresas, 8% son pequeñas empresas, 1% son medianas y otro 1% son grandes empresas, lo que refleja la gran importancia de las MIPYMES en el estado. Con respecto a la distribución por sector de actividad, se encuentra que 67.88% son empresas del sector comercio; 25.62% son del sector transporte, comunicaciones y servicios, mientras que 2.88% pertenecen al sector manufacturero y 3.41 al sector de la construcción.

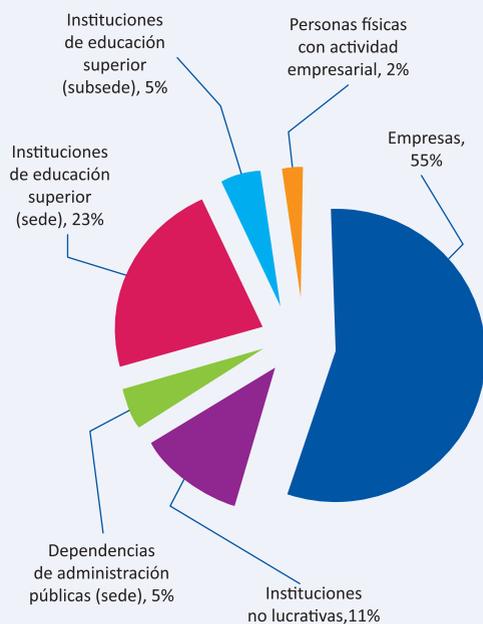
**Gráfica 2. Distribución de empresas en el SIEM por sector de actividad en el estado 2008**



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

Dependencias de la administración pública y Personas físicas con actividad empresarial. Finalmente, se señala que el estado de Oaxaca agrupa 0.7% de empresas registradas en el RENIECYT.

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



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

Los parques industriales apoyan a la organización industrial de una economía, son articuladores entre las necesidades de la industria y los requerimientos de

En el estado de Oaxaca se cuenta con 44 empresas, instituciones, personas físicas y/o morales, etcétera, que realizan actividades relacionadas con CyT (RENIECYT).<sup>2</sup> De éstas, 55% son empresas (24 empresas), 27% son Instituciones de educación superior (10 instituciones y dos sedes), 11% son Instituciones no lucrativas (5 instituciones) y el 7% restante son

<sup>2</sup> 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 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. (CONACYT, [http://www.conacyt.mx/Reniecyt/Index\\_Reniecyt.html](http://www.conacyt.mx/Reniecyt/Index_Reniecyt.html))

otras actividades económicas y uso del suelo (Briano L., Fritzsche F. y Vio M., 2003). De acuerdo con la ONUDI, un parque industrial es “un terreno urbanizado y subdividido en parcelas, conforme a un plan general, dotado de carreteras, medios de transporte y servicios públicos, que cuenta o no con fábricas construidas (por adelantado), que a veces tiene servicios e instalaciones comunes, y a veces no, y que está destinado al uso de una comunidad de industriales” (ONUDI 1979, citado en Briano L., Fritzsche F. y Vio M., 2003)

En Oaxaca se tienen registrados tres parques industriales: el Parque Industrial Complementario del Puerto de Salina Cruz, el Parque Industrial Tuxtpec y el Parque Industrial y Maquiladora Oaxaca. En total, estos parques agrupan 59 empresas establecidas y han generado 909 empleos (Ver tabla 1).

## 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)

La educación tiene dos efectos: capacitación y formación de los recursos humanos. El contar con

capital humano calificado da a la economía un gran potencial de mejora en su productividad y crecimiento. De acuerdo con Nelson y Phelps (1996), el que una nación posea una fuerza de trabajo mejor cualificada hace más fácil para las empresas la adopción de nuevas tecnologías, lo que traducen en la existencia de una estrecha relación entre el capital humano e innovación (Simón B., Aixala J., Giménez G. y Fabro G, 2004).

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), 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).

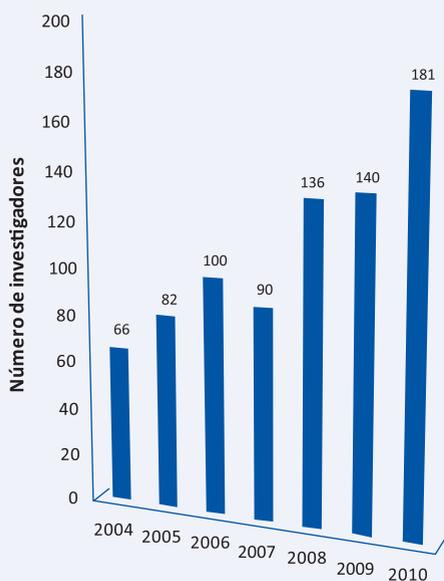
Tabla 1. Descripción general de los Parques Industriales de Oaxaca

Descripción general	Parque Industrial Complemento del Puerto de Salina Cruz	Parque Industrial de Tuxtpec	Parque Industrial y Maquiladora Oaxaca 2000
Total de empresas establecidas	6	20	33
Total de empleos generados	229	80	600
Empresas grandes (Más de 251 empleados)	0	0	nd
Empresas medianas (51-250 empleados)	1	0	2
Empresas pequeñas (11-50 empleados)	6	2	8
Empresas micro (0-10 empleados)	2	18	3

Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>  
\* los datos se reportan tal como se muestran en la página consultada.

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. Se utilizan los datos de investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), los cuales se analizan a través del tiempo, por género y por área de la ciencia.

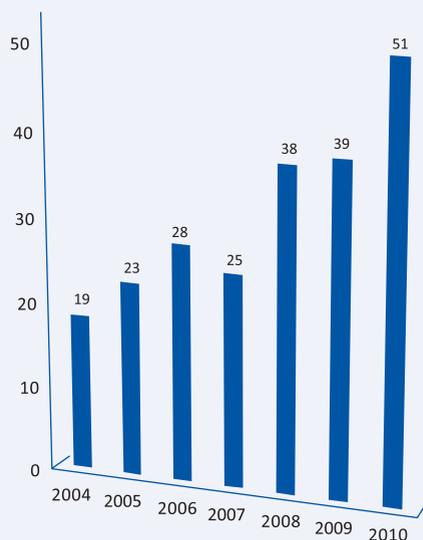
**Gráfica 4. Integrantes del Sistema Nacional de Investigadores en el estado 2004-2010**



Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Como se observa en la gráfica 4, el número de investigadores en el estado de Oaxaca ha pasado de 66 investigadores en 2004 a 181 en 2010; esto representa una tasa de crecimiento promedio anual de 18.31%. Así mismo, el estado agrupa 1.1% del total de investigadores en 2010. Por otra parte, el número de investigadores por millón de habitantes ha crecido a una tasa promedio anual de 18.33%, pasando de 19 a 51 investigadores por millón de habitantes.

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



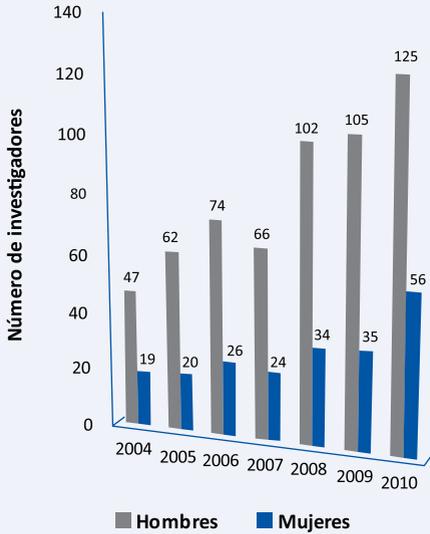
Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Con respecto a la distribución por género, se observa que durante todo el periodo los hombres han representado cerca de 72% del total, mientras que las mujeres representan en promedio 28%. No obstante, las mujeres presentan una tasa de crecimiento promedio anual mayor que la de los hombres, esto es, de 19.73% contra 17.70 del género masculino (Ver gráfica 6).

De 2004 a 2010 no se ha registrado un cambio significativo en la distribución de investigadores por área de la ciencia.

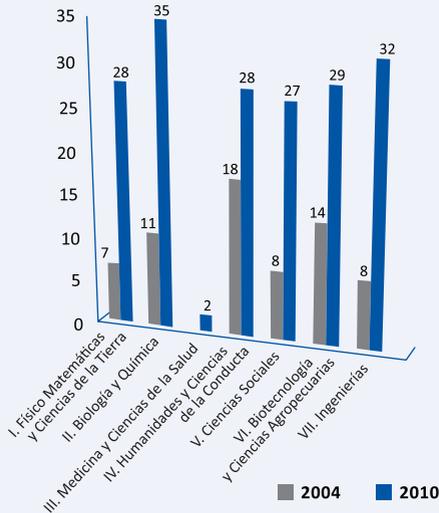
En 2004, el área con mayor número de investigadores era Humanidades y Ciencias de la Conducta, donde se agrupaba 27% de los investigadores; en segundo lugar se encontraba el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias con una participación de 21%, y en tercer lugar Biología y Química con una tasa de participación de 17%.

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



Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

**Gráfica 7. Investigadores por área de la ciencia en el estado 2004 y 2010**

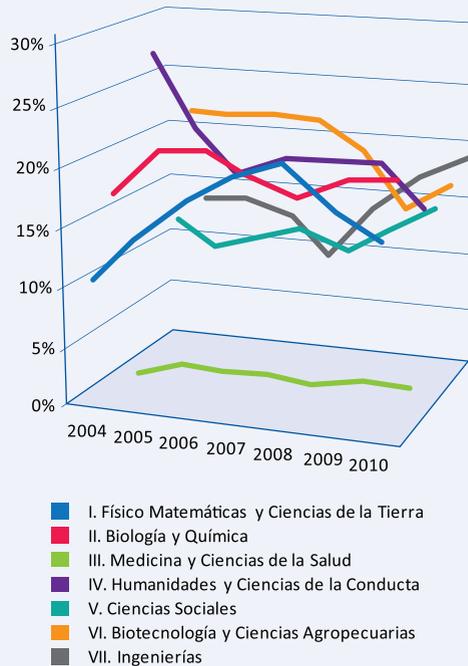


Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

En 2010, el orden por participación ha variado un poco. En este año, el área con mayor participación es Biología y Química con una tasa de 19%, seguido por las Ingenierías con un porcentaje de participación de 18% y las Biotecnologías con 16%, mientras que el área donde hay menos investigadores es Medicina y Ciencias de la Salud, la cual agrupa 1% de investigadores.

Como se observa en la gráfica 8, el área de la ciencia que ha perdido participación a lo largo del periodo analizado es Biotecnología y Ciencias Agropecuarias. Sin embargo, las áreas de Ciencias Sociales e Ingeniería han mostrado una tendencia creciente en su participación.

**Gráfica 8. Participación del número de investigadores por área de la ciencia en el estado 2004-2010**



Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

La mayor tasa de crecimiento se registra en dos áreas de la ciencia: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra e Ingenierías. Ambas han presentado una tasa de crecimiento de 26% en promedio cada año, mientras que el área de Ciencias Sociales ha presentado una tasa de crecimiento de 22% seguido de biología y química donde se registra una tasa de crecimiento de 21% (ver tabla 2).

**Tabla 2. Tasa de crecimiento de los investigadores por área de la ciencia en el estado 2004-2010**

Área de la Ciencia	TC 2004-2010
I. Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	26%
II. Biología y Química	21%
III. Medicina y Ciencias de la Salud*	15%
IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta	8%
V. Ciencias Sociales	22%
VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	13%
VII. Ingenierías	26%

Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos enviados por CONACYT  
 \*Se refiere a la tasa de crecimiento del periodo 2005 a 2010, ya que es en este año cuando se tiene el primer dato del periodo en esta área

### 2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado

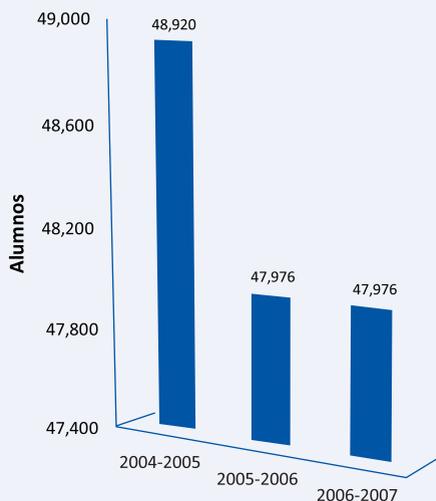
En una economía globalizada y envuelta en transformaciones tecnológicas constantes, es necesario que las sociedades modernicen su estructura productiva, maquinaria y equipamiento de capital. Dicha modernización requiere de un sector empresarial dinámico con un alto compromiso innovador y de mano de obra crecientemente calificada (Moreno-Brid y Ruiz Nápoles, 2009).

La formación de la población en niveles de instrucción altos, como lo son los programas de licenciatura y/o programas de posgrado, le dan al capital humano una mayor cualificación. Esta cualidad es detonadora de mayor productividad y, por ende, de mayor crecimiento económico en una sociedad.

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.

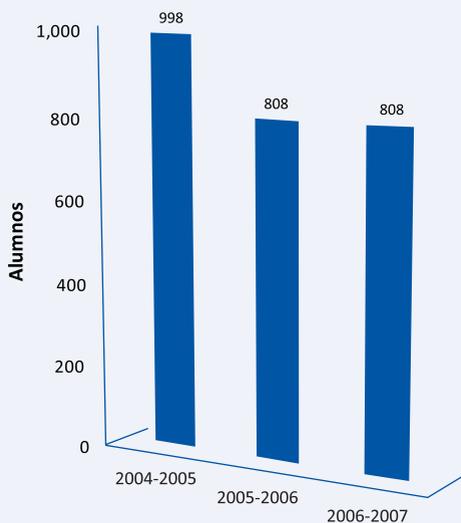
De acuerdo con datos de la ANUIES, durante el ciclo escolar 2006-2007, el estado contaba con una matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica de 47 mil 976 alumnos. Esta matrícula de alumnos representa 2.2% del total nacional inscrito en este

**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 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

nivel de estudios. Durante el periodo 2004 a 2007 la matrícula ha disminuido a una tasa promedio anual de -0.64%. Por otra parte, la matrícula de estudiantes de posgrado en el último ciclo escolar es de 808 estudiantes, los cuales representan 0.50% del total de estudiantes de posgrado en el país. Sin embargo, la matrícula de posgrado igualmente ha presentado una tendencia decreciente durante el periodo analizado. La tasa de crecimiento promedio anual es negativa –de -6.79%– durante el periodo analizado.<sup>3</sup>

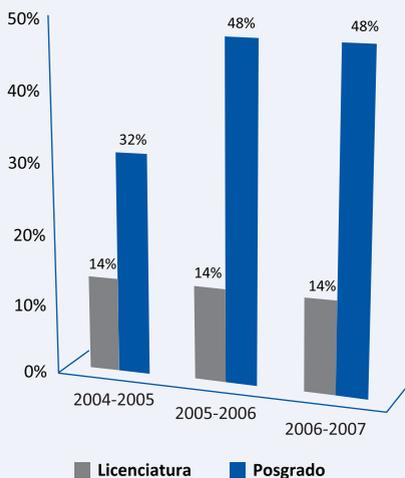
La tasa de egresos en el nivel de posgrado ha pasado de 32% a 48%, mientras que en el nivel de licenciatura se observa una constante, ya que durante los tres ciclos escolares éstas han sido de 14%.

### 2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica

El contar con centros de investigación, instituciones de posgrado, universidades, etcétera, es contar con infraestructura que favorece la creación y transmisión de conocimiento. 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.

Con respecto a la infraestructura para la investigación se encuentra que el estado de Oaxaca cuenta con un centro de investigación CONACYT –el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). Así mismo, en 2008 contaba con siete instituciones donde se imparten 9 posgrados pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), donde se agrupan 109 becas de posgrado otorgadas por CONACYT.

**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

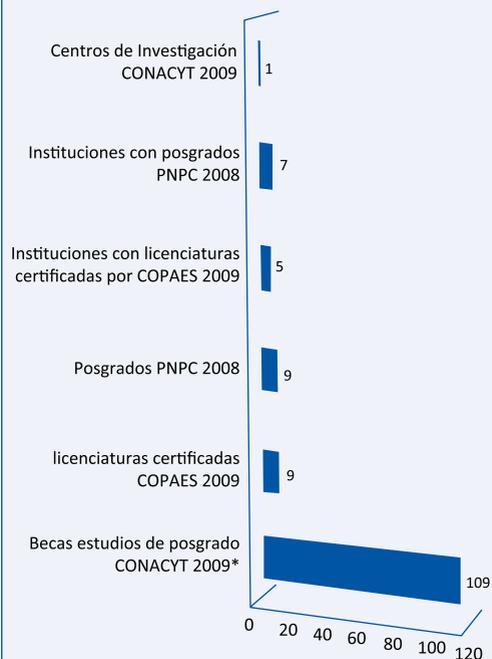
<sup>3</sup> Se hace notar que en los anuarios estadísticos de la ANUIES se reporta el mismo dato para los ciclos escolares 2005-2006 y 2006-2007, tanto en matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica como en estudios de posgrado.

De estas becas, 6% son de doctorado y 94% de maestría. El total de becas de doctorado se concentra en el área de Biología y Química, mientras que las becas de maestría tienen una diversificación mayor: 68% pertenecen al área de Biología y Química, 5% a Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, otro 5% corresponde a becas de Ingeniería y el 22% restante son becas del área de Ciencias Sociales.

Por otra parte, del total de programas de posgrado, uno de éstos es de estudios de doctorado, el cual pertenece al área de Biología y Química, mientras que ocho son programas de maestría, cuatro de éstos son del área de Biología y Química, y los cinco restantes pertenecen cada uno a las áreas de Humanidades y Ciencias de la Conducta, Ciencias Sociales y Humanidades, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias e Ingenierías.

Cuenta también con cinco instituciones donde se imparten nueve licenciaturas certificadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), cuatro de estas son del área de Biología y Química, tres de Ingeniería y dos pertenecientes al área de Ciencias Sociales (ver cuadro 3).

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



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

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

Institución	Programa
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	• Maestría en Antropología Social
Instituto Politécnico Nacional	• Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales • Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales
Instituto Tecnológico de Oaxaca	• Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional Tecnológico
Instituto Tecnológico de Tuxtpec	• Maestría en Ciencias en Alimentos
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca	• Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas
Universidad del Mar	• Maestría en Ciencias Ambientales • Maestría en Ciencias: Ecología Marina
Universidad Tecnológica de la Mixteca	• Maestría en Electrónica y Computación

Fuente: FCCyT, con base en datos de CONACYT.

La producción científica puede ser medida con el número de artículos publicados y citas recibidas en un periodo de tiempo, desarrollos tecnológicos, formación de recursos humanos, patentes, etcétera. Sin embargo, aunque los *papers* no son los únicos productos de la investigación, proporcionan una manera fácil de medir la productividad (Fernández, 1998).

Las citas son también un indicador de productividad científica; éstas miden la frecuencia en que un artículo es consultado y retomado en investigaciones posteriores. Es decir, una cita se define como una referencia a los resultados generados por una investigación previa, ya sea propia o de otro autor, que hace un investigador en un artículo de su autoría (CONACYT, 2008).

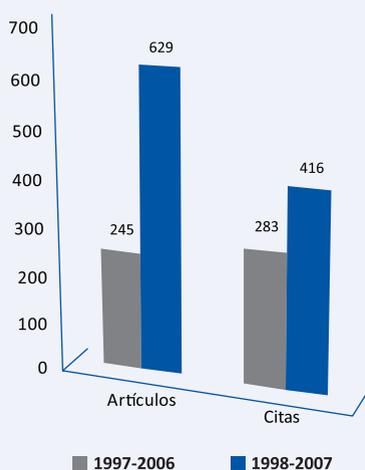
<b>Cuadro 3. Instituciones y licenciaturas certificadas por el COPAES en el estado 2009</b>	
<b>Institución / Licenciatura</b>	
<b>Instituto Tecnológico Agropecuario No.23 Santa Cruz Xoxocotlán</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciatura de Ingeniería en Agronomía</li> </ul>
<b>Instituto Tecnológico de Oaxaca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> <li>• Ingeniería Química</li> </ul>
<b>Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciatura en Arquitectura</li> <li>• Químico Biólogo</li> <li>• Químico Farmacéutico Biólogo</li> </ul>
<b>Universidad del Mar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciatura de Biología Marina</li> </ul>
<b>Universidad Tecnológica de la Mixteca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería en Computación</li> <li>• Licenciatura de Ingeniería en Alimentos</li> </ul>
Fuente: COPAES 2009.	

Al contabilizar las citas se puede obtener un indicador que arroje el impacto de un artículo sobre la comunicad científica o en la disciplina donde se desenvuelve; frecuentemente es considerado como una referencia de calidad en la producción científica. Por otro lado, el factor de impacto se define como el cociente del número de citas entre el número de artículos en un tiempo completo.

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

De acuerdo con datos de CONACYT, en el estado se han producido 629 artículos por residente durante el periodo 1998-2007, mismos que han recibido una totalidad de 416 citas.<sup>4</sup> Así mismo, el factor de impacto indica que en promedio cada artículo fue citado 3.4 veces durante el periodo 1998-2007.

**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.

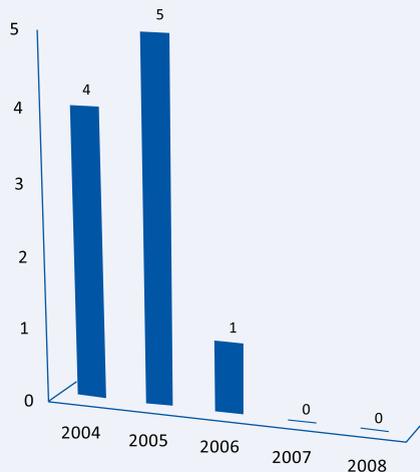
<sup>4</sup> Se refiere a publicaciones científicas publicadas por el Institute for Scientific Information.

Se define como patente al “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).

Las patentes son también un indicador del nivel de productividad científica. Sin embargo, son 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 Oaxaca durante el periodo 2004 a 2008.

En el estado de Oaxaca se encuentra que las solicitudes de patentes han dejado de existir desde 2007, por lo que se puede decir que el grado de innovación en la entidad es bajo. En 2004 se contaban con cuatro solicitudes de patentes, mientras que a fines del periodo no existe ninguna.

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



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

## 3

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

A diferencia de otras entidades federativas, en la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Oaxaca no se define formalmente lo que es el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI); sin embargo, considerando los elementos que debieran formar parte de dicho sistema, en el Diagrama 1 se hace una síntesis de ellos. Se puede observar que dentro de la parte institucional no existe un Programa Estatal de Ciencia y Tecnología,

y que la Ley de Ciencia y Tecnología y el Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología (COCYT) fueron formalizados recientemente, en 2008 y 2009 respectivamente, por lo que el marco institucional del SECTI está en un periodo de formación donde muchos elementos no existen y otros acaban de iniciar su operación. En los siguientes apartados se presenta un diagnóstico más detallado de su situación actual.

**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>• Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Oaxaca</li> <li>• Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010</li> <li>• Programa de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instituciones públicas que participan en el SECTI a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Oaxaca son:</li> <li>• El Titular del Poder Ejecutivo del Estado (presidente)</li> <li>• Secretario de Finanzas</li> <li>• Secretario de Economía</li> <li>• Secretario de Desarrollo Rural</li> <li>• Secretario de Salud</li> <li>• Director General del Instituto Estatal de Educación Pública del Estado de Oaxaca</li> <li>• Coordinador del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca</li> <li>• Director General del Instituto Estatal de Ecología</li> <li>• Representante del CONACYT, SEP y Delegado de Secretaría de Economía</li> <li>• Por el sector académico: Los Rectores de Universidades y Directores de instituciones de educación superior que realicen labores de investigación y estén inscritas en el RENIECYT y/o en el RECYT</li> <li>• Cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIESAS Subselección de Centros de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología</li> <li>• 5 instituciones de educación superior con programas de licenciatura certificadas por COPAES</li> <li>• 7 instituciones pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad</li> <li>• Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social</li> <li>• Instituto Politécnico Nacional</li> <li>• Universidad Tecnológica de la Mixteca</li> <li>• Instituto Tecnológico de Tuxtepec</li> <li>• Instituto Tecnológico del valle de Oaxaca</li> <li>• Universidad del Mar</li> <li>• Instituto Tecnológico de Oaxaca</li> <li>• 181 investigadores SNI (2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 44 registros en el RENIECYT:</li> <li>• 24 empresas,</li> <li>• 5 instituciones no lucrativas, 2 dependencias de administración pública, 10 IES, 2 IES SUB, 1 persona física</li> <li>• 3 parques industriales</li> </ul>
Áreas de oportunidad identificadas	Ejes de política (objetivos)	Programas de Fomento para CTI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria agroalimentaria</li> <li>• Industria forestal</li> <li>• Turismo</li> <li>• Generación Energía Eólica</li> <li>• Transporte multimodal</li> <li>• Artesanía</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover la vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo</li> <li>2. Creación del marco institucional</li> <li>3. Fortalecer la investigación e innovación en las instituciones de educación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Oaxaca</li> <li>2. Fondo PROSOFT</li> </ol>	

Fuente: FCCyT con base en: Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Oaxaca, el Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2005-2010, Quinto Informe de Gobierno en Oaxaca

### 3.1 Marco normativo y de planeación

El marco normativo del SECTI está encabezado por la Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca (LCyTO), el cual fue publicado el 12 de abril de 2008 en el *Periódico Oficial del Estado*; el objeto de esta Ley es “establecer los mecanismos normativos y de coordinación de las diversas acciones públicas y privadas orientadas a promover el desarrollo científico y tecnológico del Estado; así como determinar el apoyo que éste otorga para impulsar, fomentar y desarrollar la investigación científica y tecnológica” (Artículo 1 de la LCyTO).

En la LCyTO se especifica el marco legal para:

- El Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología
- El financiamiento de la CTI

- El programa de ciencia y tecnología
- El registro estatal de ciencia y tecnología
- El servicio de información y documentación científica y tecnológica
- El sistema estatal de investigadores
- Los estímulos a la investigación científica y tecnológica
- La vinculación, innovación y desarrollo tecnológico

Sin embargo, muchos de estos elementos no se han creado en la entidad, por lo que es necesario generar las condiciones para su creación. El más urgente es el Programa de Ciencia y Tecnología, que serviría como instrumento de planeación para definir las políticas enfocadas al desarrollo del sector en la entidad.

**Cuadro 4. Ejes relacionados con CTI dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010**

Eje		Estrategias
Desarrollo regional sustentable	Sector agropecuario y forestal	Acercar las instituciones de investigación y dependencias del sector primario a los productores, para asesorarlos en la investigación, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías
	Industria y comercio	Promover la firma de convenios entre las instituciones de investigación, empresas y la industria, para la identificación de acciones orientadas al desarrollo tecnológico
	Minería	Impulsar la intervención de la UTM en el desarrollo de la investigación aplicada para el impulso de nuevas tecnologías y agregación de valor a los productos minerales
	Empleo y formación para el trabajo	Creación del Consejo Estatal para la investigación, innovación y desarrollo tecnológico del empleo y la formación laboral Definición de políticas para el desarrollo tecnológico orientadas a elevar la productividad del trabajo y garantizar el cuidado y la preservación del medio ambiente
Combate frontal a la marginación y la pobreza	Educación	Fortaleciendo la investigación e innovación educativas, fomentando la investigación básica y aplicada, promoviendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología y auspiciando programas educativos que resuelvan problemas sociales y aprovechen las potencialidades regionales Asignar al Sistema de Universidades Estatales un papel central en la investigación y el desarrollo tecnológico de la entidad.
	Agua potable, drenaje y alcantarillado	Incrementar el uso y la generación de tecnología aplicada al tratamiento y reúso de aguas residuales

Fuente: Adaptado del Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010.

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

El Plan Estatal de Desarrollo Sustentable de Oaxaca 2004-2010 (PEDS) constituye el principal instrumento de política pública en la entidad; fue publicado en diciembre de 2004. Al no contar con un programa de ciencia y tecnología, el PEDS constituye el principal referente de política en esta materia; sin embargo, resulta limitado, ya que la política de CTI no está elevada al rango de eje estratégico dentro de la política estatal. En el Cuadro 4 se muestra un resumen de las líneas de acción que se identificaron en el PEDS y que están encaminadas a impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación en la entidad; básicamente están relacionadas con la parte de la educación y la vinculación con algunos sectores que el gobierno del estado considera estratégicos.

#### 3.2.1 Áreas prioritarias

Dentro del PEDS no se tienen definidos los sectores que el gobierno del estado considera estratégicos para impulsar la ciencia, la tecnología e innovación en Oaxaca, sólo se definieron algunas estrategias y líneas de acción en el sector agropecuario y forestal, en la industria y el comercio, la minería, el agua potable drenaje y alcantarillado. La generación de energía eólica en la zona de la Ventosa resulta un área de oportunidad muy importante para el estado, como un proveedor de energía alternativa y del desarrollo de tecnología propicia para esta actividad.

Los sectores que se pretende impulsar y donde también se ven involucradas estrategias de CTI son la minería, el sector agropecuario y forestal, y el agua potable. Se pretende vincular a las instituciones de educación superior con el sector empresarial promoviendo la investigación aplicada que ayude a resolver los retos tecnológicos de estos sectores.

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

La LCyTO establece que el Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología (COCYT) es la instancia encargada de elaborar, implementar y darle seguimiento a la política de CTI en el estado. El COCYT es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía del estado de Oaxaca, el cual fue instaurado formalmente en 2009, por lo que se requerirá cierto tiempo antes de que pueda llevar a cabo todas las encomiendas que le fueron asignadas. Participan en este Consejo los titulares de:

- El Ejecutivo del estado;
- Secretaría de Finanzas;
- Secretaría de Economía;
- Secretaría de Desarrollo Rural;
- Secretaría de Salud;
- Instituto Estatal de Educación Pública del Estado de Oaxaca;
- Delegación Federal de la Secretaría de Economía en el estado.

También forman parte de este consejo los rectores de universidades y directores de instituciones de educación superior que realicen labores de investigación y estén inscritas en el RENIECyT y/o en el RECyT, representantes de instituciones sociales y de investigación, y el titular de la Contraloría.

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

I. En el estado de Oaxaca se encuentran instalados 5 centros de investigación:

- Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social (CIESAS) Unidad Sureste (Centro Público de Investigación del CONACYT)

- Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM
- Instituto de Matemáticas de la UNAM
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del IPN
- Centro Regional de investigación Pesquera Salina Cruz, Oaxaca

II. Cuenta con 9 programas inscritos en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad: 8 de maestría y sólo uno de doctorado. Esto ubica al estado en la posición 20 de los 32 estados en cuanto al número de posgrados PNPC; el Distrito Federal es el que mayor número de programas tiene (337) y Nayarit el que menos tiene (1).

III. Cuenta con 9 programas de licenciatura acreditados por el Consejo de la Acreditación de la Educación Superior; estos programas se encuentran en 5 instituciones de educación superior del estado.

IV. En 2010, se encontraban inscritos 181 investigadores en el SNI; las instituciones de adscripción donde se encuentran pueden verse en el cuadro 5.

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

La forma como se encuentra clasificada la cuenta pública de Oaxaca no permite obtener el monto aproximado de inversión estatal en CTI, sólo se

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

Institución	No. De investigadores SNI
Universidad del Mar	26
Universidad Tecnológica de La Mixteca	26
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	24
Instituto Politécnico Nacional	23
Universidad del Papaloapan	23
Instituto Tecnológico de Oaxaca	9
Universidad de la Sierra Sur	8
Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social	7
Instituto Nacional de Antropología e Historia	7
Universidad del Itsmo	6
Instituto Tecnológico de Tuxtpec	5
Universidad de la Sierra Juárez	5
Universidad de la Cañada	4
Universidad Nacional Autónoma de México	4
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	2
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca	1
Universidad Pedagógica Nacional	1
<b>Total General</b>	<b>181</b>

Fuente: FCCyT con base en datos del CONACYT.

lograron identificar algunos proyectos en los que el gobierno invierte, fundamentalmente en infraestructura como lo es la energía eólica y laboratorios en algunas instituciones de educación superior; también se menciona en el V Informe de Gobierno el apoyo a 42 proyectos de investigación científica y tecnológica y 46 proyectos de investigación y transferencia de tecnología.

Desde hace tres años se han dado los primeros pasos para formar un marco institucional que impulse el desarrollo de un sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación. Como parte de estas acciones el gobierno del estado decidió trabajar en el esquema de los Fondos Mixtos en coparticipación con el gobierno federal, sin embargo, esta participación inició hasta 2008 a pesar de que los FOMIX iniciaron operaciones en 2002. A enero de 2010 se habían aportado 17 millones de pesos al Fondo, de los cuales el estado de Oaxaca participó con 1 millón de pesos en 2008. Mediante este esquema muchos gobiernos estatales han logrado impulsar grandes proyectos de CTI, por lo que resulta una buena opción para el gobierno del estado el poder impulsar al sector a través de este esquema de coparticipación.

Además de los FOMIX, el CONACYT cuenta con otros programas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación donde pueden participar empresas, instituciones de educación superior,

Año	Monto total comprometido en el Fondo <sup>1</sup>	# de proyectos aprobados	Monto aprobado <sup>1</sup>
2002	--	--	--
2003	--	--	--
2004	--	--	--
2005	--	--	--
2006	--	--	--
2007	--	--	--
2008	15	1	1.5
2009	2	1	1.5
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Fuente: Situación financiera de los Fondos CONACYT, Informes al mes de enero de 2010  
<sup>1</sup> Millones de pesos

instituciones de investigación, asociaciones y el propio gobierno local; la participación del estado a través de estos sectores ha sido recudida: tan sólo han logrado obtener recursos equivalente a 38.3 millones de pesos, lo que representa 0.2% del total de recursos disponibles en los Fondos de Ciencia Básica, Mixtos, Sectoriales, Última Milla y, en su momento, los Estímulos Fiscales. Por otro lado, en el esquema de los Nuevos Fondos de Innovación se logró captar 8.3 millones de pesos por concepto de tres proyectos durante el ejercicio fiscal 2009, monto muy por debajo del promedio nacional (52 millones de pesos).

	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
Oaxaca	38,376,684	14	7,760,465	16,000,000	10,415,248	1	200,000	4	4,000,971
Porcentaje de total nacional	0.2%	0.4%	0.3%	0.6%	0.5%	0.6%	0.0%	0.1%	0.0%

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

En la Secretaría de Economía existe el Fondo PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industria del Software), el cual tiene como objetivo otorgar subsidios a proyectos que impulsen el sector de las tecnologías de la información en el país. Este Fondo fue creado en 2004. De 2005 a la fecha, este Fondo ha impulsado proyectos por un valor total de 7,818 millones de pesos, de los cuales 28.05% los ha aportado el gobierno federal, y el resto lo han aportado los gobiernos estatales, empresas, asociaciones e instituciones académicas. El Estado de Oaxaca ha participado con este programa mediante la solicitud de recursos, sin embargo, el valor total de los proyectos que se han gestionado apenas alcanza los 34.25 millones durante todo el periodo y los recursos federales

apenas llegan a los 9.5 millones de pesos, 0.44% de todo lo que ha ejercido el Fondo. Además de la baja solicitud de recursos, se suma que durante los años 2007 y 2009 no se ingresó un solo proyecto a la Secretaría de Economía y que el presupuesto que ha canalizado el gobierno del estado para contribuir en el financiamiento de estos proyectos ha sido uno de los más reducidos del país.

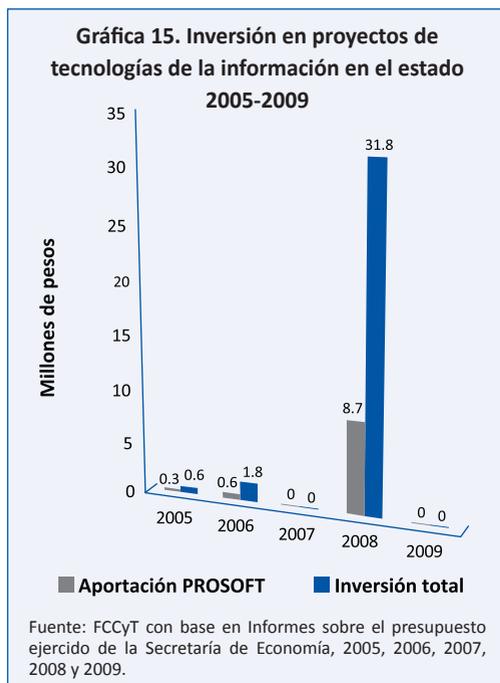
Se recomienda que el gobierno estatal, a través del COCYT, promueva la participación de los diferentes sectores en estos fondos y que se busque la participación del gobierno del estado en el cofinanciamiento de los proyectos de CTI.

### 3.6 Participación del sector privado

Durante los Censos Económicos de 2004, se logró identificar 103,279 unidades económicas, lo que representa 3.2% del total nacional. Esta participación es similar a la que tiene Nuevo León; sin embargo, la participación de las micro empresas en Oaxaca es mayor que en aquel estado del norte del país. Como consecuencia la productividad de las empresas es menor.

En el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas se encuentran inscritas 24 empresas, 5 instituciones no lucrativas, 2 dependencias de la administración pública, 12 instituciones de educación superior y una persona física.

El Sistema Mexicano de Promoción de Parques industriales tiene registrados a 3 parques: el Parque Industrial Complementario del Puerto de Sal, el Parque Industrial Tuxtpec y el Parque Industrial y Maquilador Oaxaca 2000.



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

Una parte de la generación de riqueza y crecimiento de una sociedad es explicada por las capacidades de generar investigación, crear conocimiento, apropiarse de él y traducirlo en nuevas tecnologías que impulsen la productividad de los factores productivos. Así mismo, es importante contar con los recursos físicos, humanos e infraestructura necesaria para desarrollar el conocimiento. Es así como 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.

### 4.1 Variables y metodología estadística

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.

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.

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 a funcionarios del sector CTI, académicos y empresarios, por lo que los resultados mostrados son preliminares. 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:

<b>Tabla 3. Rangos de valores de los Indicadores Nacionales en CTI</b>	
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 de Oaxaca en el contexto nacional

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

#### 4.3.1 Análisis por grupos y variables

De acuerdo con los Indicadores Nacionales, el estado de Oaxaca se posiciona en el penúltimo lugar de los 32 estados de la República; la entidad obtiene un valor en el indicador nacional de -0.6623, muy cercano al rango de “carencia de recursos”. Esto nos indica que en todos los componentes del indicador, el estado se encuentra por debajo de la media nacional y al mismo tiempo se posiciona en los últimos lugares de cada variable.

El componente que más cerca de la media se encuentra es el de formadores de recursos humanos. En este componente, el estado obtiene un indicador de -0.0080, posicionándose muy cerca del rango en la “media nacional”; sin embargo, el estado se encuentra en la posición 28. Esto se debe especialmente a que en este componente la varianza no es muy grande, por lo que no hay grandes diferencias entre estados con respecto a las variables consideradas.

Con respecto a las variables consideradas en este componente se encuentra que en el estado en 2008 se tiene menos de un investigador del SNI por cada 10 mil integrantes de la PEA, lo cual posiciona al estado en el lugar 27 con respecto a esta variable. Por otro lado, es el segundo estado con la mejor tasa de personal docente de posgrado por alumno de este nivel de estudios (2.11), debido a que es uno de los estados con pocos alumnos de posgrado (212 estudiantes). Sin embargo, no presenta el mismo comportamiento con respecto a la tasa de personal docente de licenciatura por alumnos de licenciatura, ya que ocupa el lugar 29, con un valor 0.17, principalmente porque es uno de los estados con menos personal docente de licenciatura (4,257 docentes). Por otra parte, la tasa de personal docente en profesional técnico con respecto a alumnos en este nivel académico es de 0.07, mismo que posiciona al estado en el lugar 26 en esta variable. Este resultado se explica porque el estado es de las entidades con una cantidad de alumnos y docentes de enseñanza técnica por debajo de los promedios nacionales (485 docentes y 6,939 estudiantes).

En el componente infraestructura para la investigación, el estado se coloca en la posición 18 con un valor de -0.412, lo cual indica que el estado se encuentra en este grupo de variables en el rango

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

Grupo			Posición de Oaxaca en el total nacional (score obtenido)	Score obtenido
	I	Inversión para el desarrollo del capital humano	22	-0.4840
	II	Infraestructura para la investigación	18	-0.4126
	III	Inversión en ciencia y tecnología	31	-0.9904
	IV	Población con estudios profesionales y de posgrado	31	-0.9312
	V	Formadores de recursos humanos	28	-0.0080
	VI	Productividad científica	31	-0.9297
	VII	Infraestructura empresarial	31	-0.9328
	VIII	TIC's	31	-0.8705
	IX	Entorno económico y social	31	-0.5629
	X	Componente institucional	4	-0.5000
<b>Promedio del estado</b>			<b>-0.6623</b>	

Fuente: Cálculos propios FCCyT

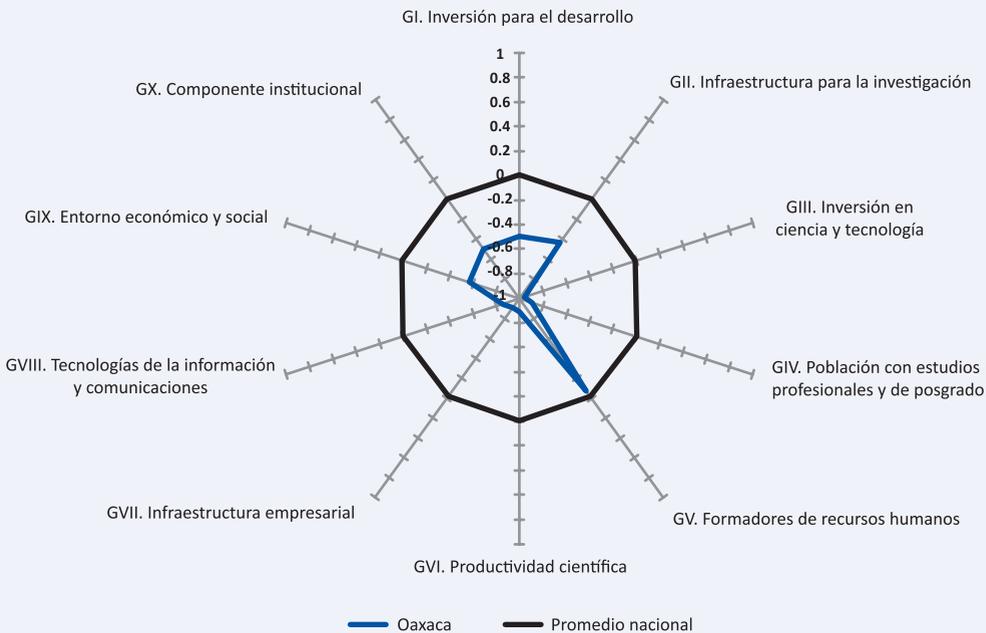
Nota: Dado que en el componente X las variables consideradas son cualitativas se realiza una transformación sobre 5 escalones, de esta manera si el estado obtiene un valor de 1 se le asigna la posición número 1; si el valor es 0.5 la posición es 2; si el valor es 0 la posición es 3; si el valor es -0.5 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. Siendo 1 la mejor posición.

“por debajo de la media nacional”. De acuerdo con este componente, el estado agrupa 1.44% de los centros de investigación públicos en el país, pertenecientes a universidades, secretarías de Estado, etcétera. Este valor posiciona al estado en el lugar 24. Oaxaca cuenta con un centro de investigación CONACYT –el CIESAS–, un centro perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN) –el Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional–, dos centros de la UNAM –el Instituto de Investigaciones Estéticas y el Instituto de Matemáticas–, un centro dependiente de secretarías de Estado –El Instituto Nacional de Pesca–; y otro centro más de carácter público –el Centro de Investigación Regional del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

De acuerdo con datos del INEGI, el estado de Oaxaca agrupa 1.44% de escuelas de posgrado, 1.92% de escuelas de licenciatura y 1.42% de escuelas de nivel profesional técnico; por otra parte, según datos de la SEP, en el estado se concentra 4.60% de los institutos tecnológicos del país.

En cuanto a la inversión para el desarrollo del capital humano, el estado se posiciona en el lugar 22, con un valor de -0.484, que está muy cercano al rango de “por debajo de la media nacional”. En este componente, el estado cuenta con 0.83% de los programas de posgrado PNPC de CONACYT en 2008. Así mismo, agrupa 0.52% de las licenciaturas certificadas por el COPAES en 2009; sin embargo, el número de becas vigentes por alumno de posgrado

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



Fuente: Cálculos propios FCCyT

es muy bajo: se cuenta con 12 becas por cada cien estudiantes de posgrado.

Con respecto al componente institucional, el estado se encuentra en el rango de “por debajo de la media nacional”, con un indicador del componente de -0.5, lo cual coloca al estado en la posición grupal 4 (ver nota del cuadro 8). Esto muestra que el estado no cuenta con dos de las variables consideradas: Programa de CyT y Comisión de CyT en el Congreso del Estado. Sin embargo, sí cuenta con un Consejo Estatal de CyT instalado en mayo de 2009 y con una Ley de CyT publicada en abril de 2008.

En el componente entorno económico y social, el estado se posiciona en el lugar 31 con un indicador de -0.563, lo cual muestra que en estas variables el estado está muy cercano al rango de “carencia de recursos”. Por ejemplo, el PIB per cápita de 2008 para Oaxaca fue de 3 mil 214 dólares, dato que

coloca al estado en el penúltimo lugar de la variable. Así mismo, en 2006 el estado fue responsable de 1.4% de la producción nacional, lo cual hizo de Oaxaca la economía número 21 en 2006. Por otra parte, el nivel de escolaridad en la entidad es de 8.9 años, mientras que la población que sabe leer y escribir es el 82.1%. Estos valores le dan al estado las posiciones 29 y 30 respectivamente.

En los cinco componentes restantes el estado se encuentra muy cercano al rango de “carencia de recursos”. El componente que se encuentra más cercano a este rango es Inversión en Ciencia y Tecnología, el cual tiene un valor de -0.9904 y posiciona al estado en el lugar 31. A este respecto, los pesos aportados por CONACYT por cada 100 mil pesos del PIB estatal acumulado durante el periodo 2001-2006 han sido de 0.37, lo cual coloca al estado en la posición 31.

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

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Oaxaca	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	0.47%	25
	• Becas vigentes por cada 1,000 estudiantes de posgrado, 2006-2007	0.01	21
	• Participación en el total nacional de licenciaturas certificadas por COPAES, 2009	12.62%	10
<b>Infraestructura para la investigación</b>	• Participación porcentual en el total de centros de investigación del país, 2009	2.90%	11
	• Participación porcentual en el total de escuelas de posgrado del país, 2006-2007	1.44%	24
	• Participación porcentual en el total de escuelas de licenciatura del país, 2006-2007	1.92%	21
	• Participación porcentual en el total nacional de escuelas de nivel profesional técnico, 2006-2007	1.42%	20
	• Participación porcentual en el número total de institutos tecnológicos del país, 2009	4.60%	6
<b>Inversión en Ciencia y Tecnología</b>	• Pesos aportados por CONACYT por cada 100,000 pesos del PIB estatal, acumulado 2001-2006	0.37	31
	• Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado <sup>2</sup> , 2009	0.00%	31

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

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Oaxaca	Posición en el comparativo nacional <sup>1</sup>
<b>Población con estudios profesionales y de posgrado</b>	• Población con estudios de posgrado por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	3.54	31
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en un posgrado, 2006-2007	0.68%	26
	• Matrícula de posgrado afin a CyT por cada 10,000 personas de la población total, 2006-2007	0.60	31
	• Población con estudios de licenciatura por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	89.95	31
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en licenciatura, 2006-2007	2.21%	17
	• Matrícula de licenciatura afin a CyT por cada 1,000 de la población total, 2006-2007	6.9	27
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en el nivel profesional técnico, 2006-2007	1.93%	16
<b>Formadores de recursos humanos</b>	• Investigadores del SNI por cada 10,000 de la PEA, 2008	0.9	27
	• Relación: Personal docente de posgrado / número de alumnos de posgrado en la entidad, 2006-2007	2.11	2
	• Relación: Personal docente en licenciatura / alumnos de licenciatura, 2006-2007	0.17	29
	• Relación: personal docente en profesional técnico / alumnos en profesional técnico, 2006-2007	0.07	26
<b>Productividad científica</b>	• Patentes otorgadas por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.00	27
	• Solicitudes de patentes por cada 1,000,000 habitantes, 2006	0.28	30
	• Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006	0.69	31
	• Registros de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes	0.30	17
	• Registros de diseño industrial por cada 1,000,000 habitantes, 2008	1.13	18
	• Solicitudes de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.28	26
	• Solicitudes de diseño industrial por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.00	32
<b>Infraestructura empresarial</b>	• Número de empresas manufactureras que invierten en I+D por cada 10,000 unidades económicas, 2003	0.44	29
	• Registros RENIECYT por cada 1,000 unidades económicas, 2009	0.17	31
	• Participación porcentual en el total nacional de cámaras empresariales, 2009	0.73%	29
<b>Tecnologías de la información y comunicaciones</b>	• Porcentaje de viviendas con computadora, 2005	8.3%	31
	• Usuarios con Internet por cada 1,000 habitantes, 2006	107.3	22
	• Densidad telefónica, 2007	7.9	31
	• Porcentaje de viviendas con TV, 2005	69.7	31

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

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Oaxaca	Posición en el comparativo nacional <sup>1</sup>
<b>Entorno económico y social</b>	• PIB per cápita (dólares corrientes), 2006	3,214	31
	• Años promedio de escolaridad 2007	8.9	29
	• Participación de la población ocupada en la población de 14 años y más, 2008	56.5%	13
	• Participación del PIB estatal en el total nacional, 2006	1.4%	21
	• Índice de alfabetismo (porcentaje de la población de quince años y más que sabe leer y escribir), 2007	82.1%	30
<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 peor posición corresponde al número 32  
<sup>2</sup> Dentro del Presupuesto de Egresos del Estado no se identifican los recursos para CTI que se invierten.  
Fuente: FCCyT, con base en diferentes fuentes

El componente infraestructura empresarial tiene un indicador de -0.932, posicionando al estado en el lugar 31. De acuerdo con los datos de este componente, se tiene que el número de empresas manufactureras que invierten en I+D por cada millón de habitantes en 2008 fue de menos de una, 0.44; así mismo, cuenta con menos de un registro RENIECYT por cada mil unidades económicas, mientras que cuenta con sólo 0.73% de los puntos de contacto o centros de atención de las distintas cámaras empresariales en el país.

Por otra parte, con respecto a la población con estudios profesionales y de posgrado, el estado obtiene un indicador de -0.931 posicionándose en el lugar 31. En este componente el estado cuenta con 3.54 habitantes con estudios de posgrado por cada mil personas de la PEA, y 89 habitantes con estudios de licenciatura por cada mil de la PEA, igualmente durante el periodo 2006-2007. Así mismo, la matrícula de licenciatura afín a CyT es de 6.9 estudiantes por cada mil habitantes de la población total del estado, mientras que hay menos de un estudiante de posgrado afín a CyT por

cada diez mil habitantes del estado, durante el mismo periodo.

En cuanto a productividad científica, el estado se encuentra en la posición 31 con un valor de índice del componente de -0.929, lo cual es reflejo de las pocas solicitudes de patentes que se realizan en el estado. Así mismo, la producción científica en revistas arbitradas por cada 10 mil habitantes de la entidad es de apenas 0.69 artículos en un periodo de 9 años.

Finalmente, con respecto al componente de TIC's, el estado se ubica en la posición 31 con un valor de índice del componente de -0.870, valor muy cercano al rango de "carencia de recursos". Las variables de este componente indican que el porcentaje de viviendas con computadora en el estado, en el año 2005, fue de apenas 8.3%; mientras que el porcentaje de viviendas con TV en este mismo año es de 69.7%. Por su parte, el número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes en la entidad, en 2007, fue de 7.9 líneas, mientras que en 2006 se contaba con 107 usuarios de Internet por cada mil habitantes.

## conclusiones: análisis foda

El rezago económico y social que prevalece en Oaxaca repercute en el diagnóstico del estado en cuanto a ciencia, tecnología e innovación. El estudio realizado revela las debilidades que existen en la entidad y que pueden ser objetos de mejora; no obstante, también existen oportunidades que pueden impulsar el desarrollo del sector en la entidad, como por ejemplo las energías alternativas y el tamaño de la población. A manera de resumen se presenta un cuadro de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sistema de ciencia y tecnología del estado.

**Cuadro 10. FODA Oaxaca**

Fortalezas		Oportunidades	
1. Cuenta con cinco centros de investigación.		1. Alto potencial en la generación de energía eólica. 2. Es el sexto estado con más institutos tecnológicos en el país. 3. Es el décimo estado con licenciaturas certificadas por el COPAES. 4. Ocupa el lugar 17 en el total de alumnos inscritos en licenciatura. 5. Ocupa el lugar 16 en el total de alumnos inscritos en profesional técnico. 6. Es la décima entidad federativa con mayor cantidad de población económicamente activa.	
Debilidades		Amenazas	
1. No cuenta con Programa Estatal de Ciencia y Tecnología. 2. No cuenta con Comisión Legislativa de Ciencia y Tecnología. 3. No se han definido los sectores estratégicos que pudieran contribuir al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. 4. Las empresas y el gobierno estatal no han aprovechado los recursos de CTI que se canalizan a través de los fondos federales. 5. Baja inversión del gobierno del estado en proyectos de CTI. 6. Es el segundo estado con menos productividad científica. 7. Es el penúltimo estado con registros RENIECYT por cada mil unidades económicas en 2009. 8. Es el segundo estado con menos porcentaje de viviendas con computadora. 9. Es el segundo estado con menos porcentaje de viviendas con TV. 10. Es el segundo estado con menor densidad telefónica. 11. Es el tercer estado que cuenta con menos población alfabetizada.		1. La economía oaxaqueña es la tercera con menor crecimiento del país. 2. El PIB per cápita es el segundo más bajo de las 32 entidades federativas del país. 3. Fuerte rezago social y económico. 4. Es la entidad con menor nivel de competitividad del país.	

Fuente: FCCyT

# 6

## bibliografía

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 de 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. **FCCyT** (2009), *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación, Vols. I y II*.
9. \_\_\_\_\_ (2009), *Catálogo de Programas para el Fomento Empresarial en México 2009*
10. **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> Consultado en mayo de 2010
11. **IMPI**, *Informe de Actividades, 2006, 2007 y 2008*
12. \_\_\_\_\_ (2009), *IMPI en Cifras*
13. **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) Consultado en diciembre de 2009
14. **Gobierno del Estado de Oaxaca** (2004), *Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010*

15. \_\_\_\_ (2009), *V Informe de Gobierno*
16. **Moreno-Brid** y Ruiz Nápoles (2009), “La educación superior y el desarrollo económico de América Latina” en CEPAL, *Series Estudios y Perspectivas*, México No.106.
17. **OCDE** (2009), *Estudios de la OCDE de Innovación Regional, 15 Estados Mexicanos*
18. \_\_\_\_ (2009), *Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación, México*
19. **Periódico Oficial del Estado de Oaxaca** (12 de abril de 2008), *Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca*.
20. **PNUD**, Informe Sobre Desarrollo Humano México 2004, 2006-2007
21. **Ruiz**, Durán C, (2007), *Índice de Potencial de Innovación Estatal Elementos para Consolidar una Política de Innovación en México*, Senado de la República.
22. **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*.
23. **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 de 2010.
24. **Vio M.**, L., Fritzsche F. y Briano, L. (2003), “El lugar de la industria. Los parques industriales en la reestructuración productiva y territorial de la Región Metropolitana de Buenos Aires”, EURE (Santiago) v.29 n.86. En: [www.scielo.cl/scielo.php?pid=S025071612003008600006&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S025071612003008600006&script=sci_arttext&tlng=en) Consultado en junio de 2010

#### Fuentes electrónicas consultadas

- |   |   |
|---|---|
| <a href="http://www.anuies.mx/">http://www.anuies.mx/</a>                             | <a href="http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx">http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx</a>                     |
| <a href="http://www.cft.gob.mx/">http://www.cft.gob.mx/</a>                           | <a href="http://www.sep.gob.mx/index.jsp">http://www.sep.gob.mx/index.jsp</a>   |
| <a href="http://www.conapo.gob.mx/">http://www.conapo.gob.mx/</a>                     | <a href="http://www.undp.org.mx/">http://www.undp.org.mx/</a>   |
| <a href="http://www.coneval.gob.mx/coneval2/">http://www.coneval.gob.mx/coneval2/</a> | <a href="http://www.worldbank.org/">http://www.worldbank.org/</a>   |
| <a href="http://www.economia.gob.mx/">http://www.economia.gob.mx/</a>                 | <a href="http://www.oaxaca.gob.mx">http://www.oaxaca.gob.mx</a>   |
| <a href="http://www.imip.org.mx/">http://www.imip.org.mx/</a>                         | <a href="http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp">http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp</a> |
| <a href="http://www.impi.gob.mx/">http://www.impi.gob.mx/</a>                         |   |



## 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
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CNA	Consejo Nacional Agropecuario
COCYT	Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología
COFETEL	Comisión Federal de Telecomunicaciones
COMECSO	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
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
FODA	Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
FOMIX	Fondos Mixtos
I+D	Investigación y Desarrollo
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IPN	Instituto Politécnico Nacional
ISCED	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación
IPLANEG	Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato
LCyTO	Ley de Ciencia y Tecnología para el Estado de Oaxaca
md	Millones de dólares
MIPyMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PEA	Población Económicamente Activa
PEDS	Plan Estatal de Desarrollo Sustentable de Oaxaca
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
RECyT	Registro Estatal de Ciencia y Tecnología
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
SIMMPI	Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UTM	Universidad Tecnológica de la Mixteca

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