

# Chihuahua



## 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>



# Chihuahua



## 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  
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 .....	20
2.2.1.2 Infraestructura para la investigación .....	21
2.3 Productividad científica .....	22
2.3.1 Productividad científica por residencia del autor .....	22
2.3.2 Solicitudes de patentes por residencia del autor .....	23
<b>3. El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación</b> .....	<b>23</b>
3.1 Marco normativo y de planeación .....	24
3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación .....	26
3.2.1 Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación .....	26
3.2.2 Áreas de oportunidad identificadas por la OECD .....	26
3.2.3 Programa estatal de educación .....	28

3.3 Instituciones públicas en el SECTI .....	30
3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECTI .....	30
3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación .....	31
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 Chihuahua en el contexto nacional.....	35
4.3.1 Análisis por grupos y variables .....	35
4.3.2 Análisis por variables .....	38
<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.

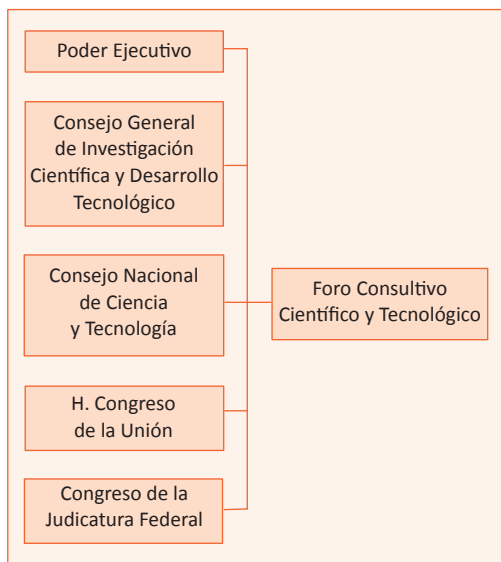
El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico es el órgano de política y coordinación encargado de regular los apoyos que

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 (COMESCO)

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

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

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

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

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

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

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

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

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



# introducción

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

La preocupación del gobierno del estado de Chihuahua por elaborar, implementar y mejorar políticas para el desarrollo del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, le ha llevado a buscar diferentes puntos de vista sobre el estado actual de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) en la entidad.

Es por ello que 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 durante la presente administración estatal.

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

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

Finalmente, en el capítulo 5, a manera de conclusiones, se resumen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que fueron identificadas en el SECTI de Chihuahua, 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

La economía del estado de Chihuahua puede catalogarse como una de tamaño medio en el entorno nacional; en 2006 el Producto Interno Bruto fue de 37,423 millones de dólares, lo que representa 4.54% del PIB nacional. Es la quinta entidad que mayor producción genera en el país. Para ese mismo año, el tamaño de la economía de Chihuahua fue similar a la de República Dominicana (35,952 mdd) y Sudán (36,401 mdd), y más grande que la de Costa Rica (22,526 mdd) y Lituania (30,088 mdd). En cuestión de recursos humanos, cuenta con 3.16% de la población económicamente activa del país y alberga 2.7% de las empresas que se encuentran en territorio nacional.

El PIB per cápita fue de 10,378 dólares, 14% más que el promedio nacional y similar al que tiene Eslovaquia (10,354 mdd). El nivel de competitividad varía dependiendo del índice que se utilice; según el Índice de Competitividad Estatal del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) se ubica como la cuarta entidad federativa más competitiva, en el Índice de Potencial de Innovación estatal (Ruiz Durán, 2007) se ubica en la posición 8, y en el Índice de Uso de los Recursos de Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) se ubica en la posición 16. Esto nos habla de que es una entidad atractiva para la inversión; sin em-

bargo, su potencial de innovación aún es menor a lo que correspondería al tamaño de su economía.

Chihuahua es una entidad receptora de migrantes; su posición geográfica y su dinamismo en el sector industrial hacen que cuente con una tasa neta de migración positiva. El nivel de escolaridad es bajo respecto del resto de las entidades federativas; la población cuenta con 9.6 años de escolaridad en promedio, lo que la ubica en la posición número 22; sin embargo, 95.8% de su población sabe leer y escribir.

El Índice de Desarrollo Humano 2004 la ubica como la quinta mejor entidad con condiciones sociales favorables en el país, lo que se refrenda en el Índice de Marginación 2005 del Consejo Nacional de Población (CONAPO), que la ubica como una entidad con nivel de marginación bajo. Los niveles de pobreza alimentaria, de capacidades y de patrimonio están muy por debajo del promedio nacional, lo que la hace ser una de las cinco entidades con menor proporción de la población en condiciones de precariedad.

En el entorno económico y social, Chihuahua cuenta con una posición favorable respecto del resto de las entidades federativas; es una de las

economías que más aportan al PIB nacional y de las que mayor producto per cápita tiene. Cuenta con un sector empresarial importante, lo cual genera condiciones favorables para la atracción de inversiones y de capital humano. Sin embargo, dado el tamaño de su economía y del sector empresarial, tiene un potencial de innovación que aún no ha sido desarrollado.

En el aspecto social, los indicadores muestran un desempeño favorable en cuestiones de marginación y pobreza; el elemento que hace falta detonar es la educación, pues aun cuando el analfabetismo es bajo respecto del resto de las entidades, su nivel de escolaridad no es de los más altos. Esto indica que falta desarrollar la capacidad intelectual de la población.

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

Indicador	Valor estatal	Valor nacional ó % del nacional	Posición de Chihuahua <sup>1</sup>	Fuente
PIB (Millones de USD), 2006	34,168	4.54%	5	INEGI, CONAPO, FCCyT
PIB per cápita (USD), 2006	10,378	9,104	4	OCDE, INEGI, CONAPO, FCCyT
Población Económicamente Activa (2008)	1,455,382	3.16%	11	INEGI
Tasa de desempleo, (2008-II)	2%	3%	6	INEGI
Índice de competitividad estatal, 2006 (IMCO)	52	--	4	IMCO
Índice de uso de los recursos, 2004 (COPARMEX)	5.8	--	16	COPARMEX
Índice de potencial de innovación estatal, 2004	0.3498		8	RUIZ D.C.
Unidades económicas, 2003	77,545	2.7	13	INEGI, Censos Económicos
Tasa neta de migración, 1995-2000	0.8	0	4	INEGI
Años promedio de escolaridad, 2007	9.6	--	22	SEP
% de población alfabeta <sup>2</sup> , 2007	95.8	--	8	SEP
Índice de desarrollo humano, 2004	0.834	0	5	PNUD
Índice de marginación, 2005	-0.68411	--	10	CONAPO
Pobreza alimentaria (% de la población), 2005	8.6	18.2	6	CONEVAL
Pobreza de capacidades (% de la población), 2005	13.3	24.7	5	CONEVAL
Pobreza de patrimonio (% de la población), 2005	34.2	47	5	CONEVAL
% de viviendas con T.V., 2005	92.7		16	COFETEL
% de viviendas con computadora, 2005	22.5		10	COFETEL
% de viviendas con teléfono, 2000	42		7	COFETEL

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



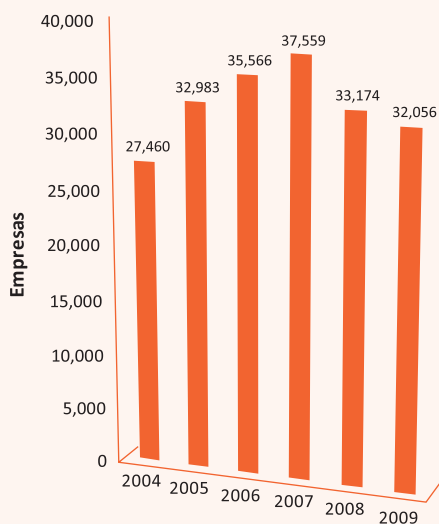
## principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación del estado

### 2.1 Infraestructura empresarial

De acuerdo con datos del SIEM, tan sólo de 2004 a 2009 el número de empresas creció en promedio 16.73%, pasando de 27 mil 460 empresas a 32 mil 56 durante el periodo 2004–2009. Sin embargo, se destaca que es en el año 2007 cuando el crecimiento de empresas en el estado se detuvo, presentando una tendencia descendente.

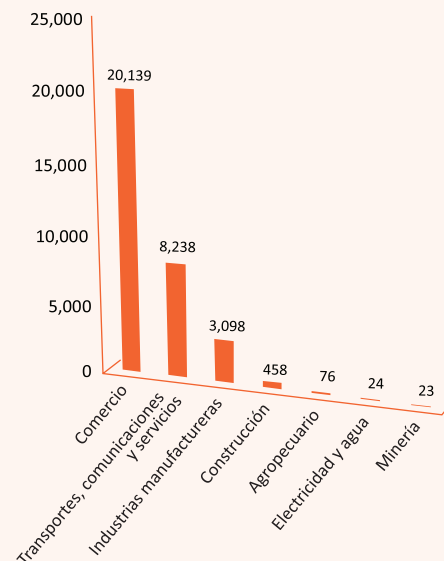
El 63% de las empresas de Chihuahua se dedica a actividades relacionadas con el comercio; 26%, al sector Transporte, Comunicaciones y Servicios; en menor proporción se encuentra la industria manufacturera con 10%, y tan sólo 1% corresponde a empresas de los sectores de la Construcción, Agropecuario, Electricidad y Agua, y Minería en conjunto.

**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.

**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.

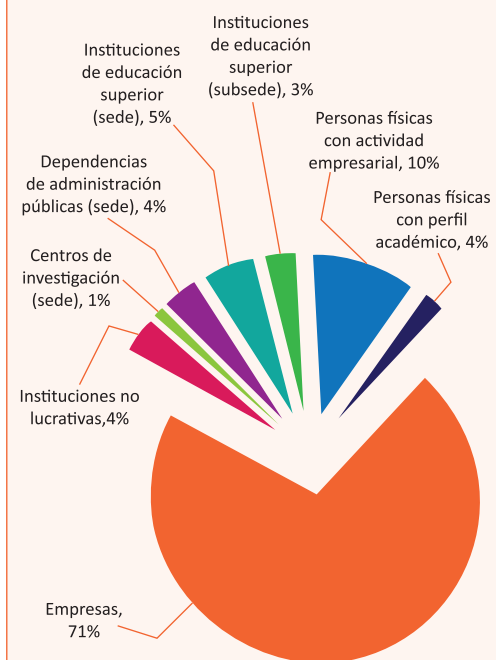
Por otra parte, con base en el RENIECYT del CONACYT, el estado de Chihuahua cuenta con 192 organismos (instituciones, centros, organismos no gubernamentales, empresas y personas físicas o morales de los sectores público, social y privado) relacionados con actividades de investigación, desarrollo de la ciencia y la tecnología en el estado, representando 3.46% del total de registros del país. Este número de instituciones le da a Chihuahua la posición 7 con respecto al total de entidades federativas; el estado se encuentra por debajo de Baja California, Estado de México y Nuevo León.

De los 192 organismos registrados, 71% son empresas, 10% son personas físicas con actividad

empresarial, 8% representa a instituciones de educación superior, considerando sedes y sub-sedes, 4% son dependencias de la administración pública, otro 4% corresponde a instituciones no lucrativas, mientras que 2% son personas físicas con perfil académico y sólo 1% representa a centros de investigación.

Conforme a los datos de la (Asociación Mexicana de Parques Industriales (AMPIP), el estado de Chihuahua cuenta con 31 parques industriales privados, los cuales albergan a 232 empresas. De éstas, 168 son estadounidenses, 24 son mexicanas, 12 son de nacionalidad japonesa y 28 más son de otras nacionalidades. Estos parques industriales se encuentran concentrados en tres ciudades: 23 en Ciudad Juárez, 7 en Chihuahua y 1 en Nuevo Casas Grandes.

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



Fuente: RENIECYT, [http://www.conacyt.mx/Renicyt/Renicyt\\_Estadisticas.html](http://www.conacyt.mx/Renicyt/Renicyt_Estadisticas.html) Consultado en mayo de 2010

**Mapa 1. Distribución de Parques Industriales en el estado**



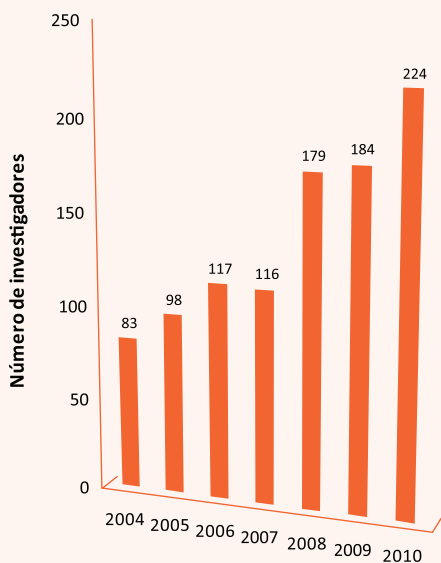
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la AMPIP <http://www.ampip.org.mx>

## 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)

El stock de recursos humanos en CTI es un elemento importante para la innovación y el desarrollo tecnológico de una economía. En el estado de Chihuahua el comportamiento de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) ha presentado una tendencia creciente. Durante el periodo 2004–2010 el número de investigadores en el estado ha crecido a una tasa de 18.74%, muy por encima del 8.9% registrado a nivel nacional. Se hace la excepción en el periodo 2006–2007, donde se redujo 0.08% el número de investigadores pertenecientes a este sistema.

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

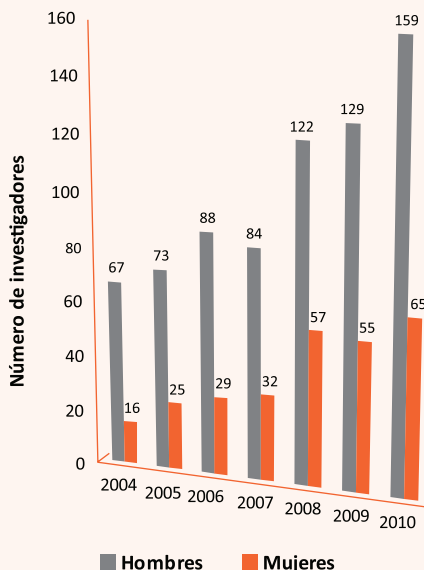


Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT.

Respecto a la distribución por género de los investigadores del SNI, se observa que las mujeres han presentado un crecimiento promedio más dinámico que los hombres durante el periodo 2004–2010; la tasa de crecimiento de este grupo fue de 32.12% mientras que la de los hombres fue de 17.42%. Calculando un índice de masculinidad (Investigadores hombres/Investigadores mujeres) se observa que la proporción de hombres sobre mujeres ha sido descendente durante el periodo, ya que ésta tasa ha pasado de 6 investigadores hombres por cada mujer, a 2 investigadores hombres por cada mujer durante el mismo periodo de análisis.

Por área de la ciencia, los investigadores que muestran una mayor participación son los de las Ingenierías. Éstas representan en promedio, durante todo el periodo, 34% del total de investigadores en

**Gráfica 5. Distribución por género de los investigadores pertenecientes al SNI en el estado 2004-2010**

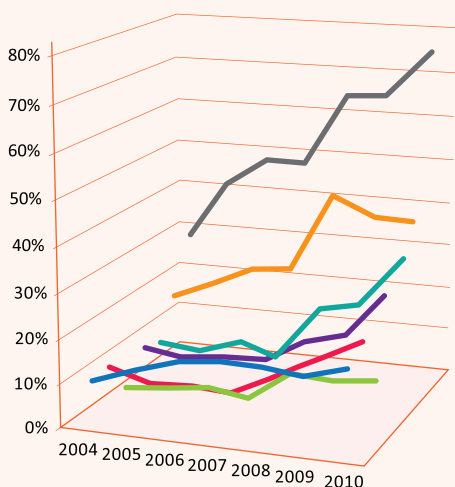


Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT.

el estado. Por su parte, los investigadores que han mostrado una mayor tasa de crecimiento son los pertenecientes al Área III, Medicina y Ciencias de la Salud.

El número de investigadores por millón de habitantes ha mostrado una tendencia creciente en el estado. En promedio, de 2004 a 2010 ha crecido 16.8% cada año del periodo. A inicios de éste, se tuvo una tasa de 26 investigadores por cada millón de habitantes, mientras que para 2010 la proporción se incrementó a 65 investigadores por millón de habitantes.

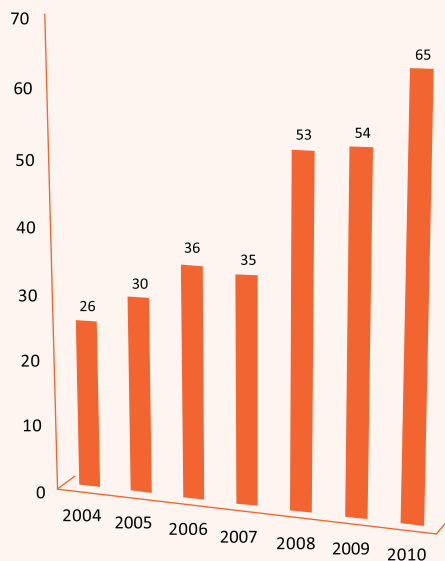
**Gráfica 6. Investigadores SNI en el estado por Área de la Ciencia 2004-2010**



- I. Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra
- II. Biología y Química
- III. Medicina y Ciencias de la Salud
- IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta
- V. Ciencias Sociales
- VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
- VII. Ingenierías

Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

**Gráfica 7. Investigadores por millón de habitantes en el estado 2004-2010**



Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

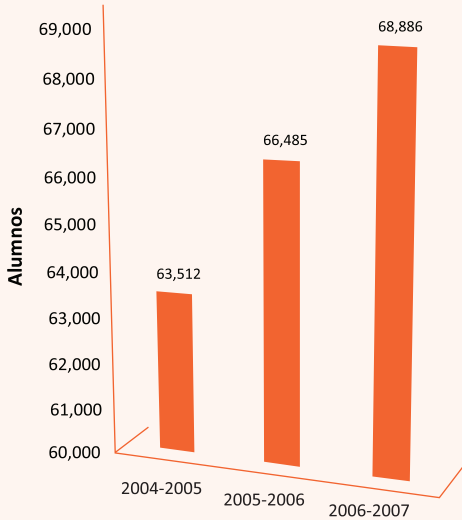
### 2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado

El capital humano en ciencia y tecnología es un insumo necesario para la generación y difusión del conocimiento en la sociedad. La generación de este capital humano se origina en las instituciones de educación superior. En el estado se observa que durante el periodo 2004–2007 la matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica creció 8% en promedio, mientras que la matrícula de posgrado tuvo un comportamiento más dinámico, creciendo en promedio 16%. Sin embargo, en el último ciclo escolar la matrícula de posgrado presentó un ligero estancamiento, ya que sólo creció 0.17%.

En relación con el resto de los estados, durante el ciclo escolar 2006–2007, Chihuahua ocupó el

lugar número 9 en matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica, y la posición número 11 en matrícula de posgrado.

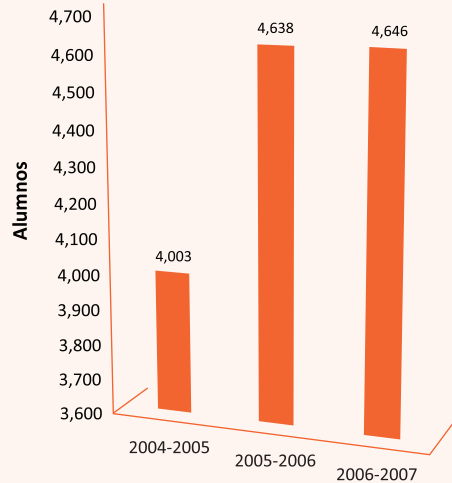
**Gráfica 8. Matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica en el estado 2004-2007**



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

Los egresados de licenciatura y posgrado son el principal flujo de entrada al Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCYT) de una sociedad. En el estado se muestra que los egresos de nivel licenciatura crecieron 19% durante el periodo 2004–2007, mientras que la tasa de egreso (Egresos/Ingresos) fue de 58% en promedio, es decir, poco más del 50% de los estudiantes que ingresan a la licenciatura concluye sus estudios y pasa a formar parte del ARHCYT. Por su parte, la matrícula de posgrado creció a una tasa similar a la de licenciatura (18%); sin embargo, la tasa de egresos fue de 96.89% en el ciclo escolar 2006–2007, y cercano al 100% durante todo el periodo de análisis.

**Gráfica 9. Matrícula de programas de posgrado en el estado 2004-2007**



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

### 2.2.1.2 Infraestructura para la investigación

Para 2009, el estado de Chihuahua contaba con cuatro centros de investigación CONACYT: CIAD, CIMAV, INECOL, pertenecientes al área de Ciencias Exactas y Naturales, y el COLEF<sup>1</sup> perteneciente al área de las Ciencias Sociales y Humanidades; contaba también con cinco instituciones que imparten posgrados pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), los cuales agrupan 22 programas de posgrado de las distintas áreas de conocimiento. Asimismo, cuenta con 67 licenciaturas certificadas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) en siete instituciones de educación superior, y en este mismo año se registró una plantilla de 567 becas de estudios de posgrado.

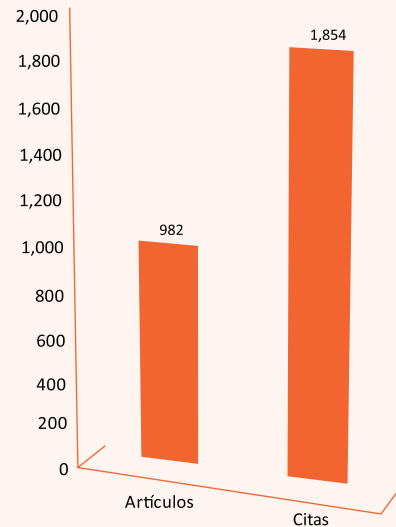
<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD); Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV); Instituto de Ecología (INECOL), y El Colegio de la Frontera Norte (COLEF).

**Gráfica 10. Infraestructura para la investigación en el estado 2009**



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

**Gráfica 11. Producción científica en el estado 1997-2006**



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

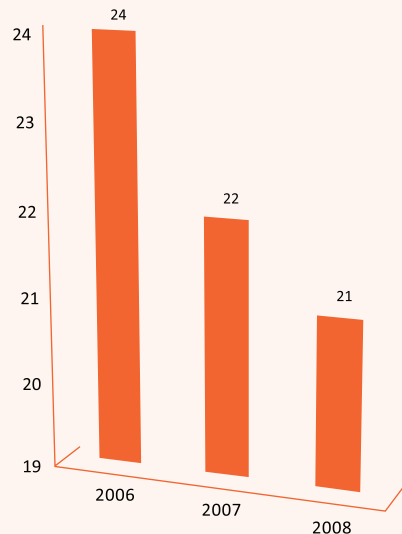
## 2.3 Productividad científica

### 2.3.1 Productividad científica por residencia del autor

Las citas o referencias es un indicador que mide el impacto de un artículo sobre la comunidad científica o en la disciplina a la que pertenece la publicación. Igualmente se utilizan como un indicador de la calidad de las publicaciones generadas. Otro indicador que mide el desempeño de la producción científica es el factor de impacto, que indica el número de citas promedio que recibe cada artículo en un año.

De los artículos publicados durante el periodo 1997–2006, el estado produce 0.8% del total nacional, lo cual ubica al estado en el lugar 18 del total. Respecto del número de citas, Chihuahua

**Gráfica 12. Solicitudes de patentes de mexicanos en el estado 2006-2008**



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

ocupa el lugar 19 con una participación de 0.4%. En este sentido, el estado muestra un factor de impacto de 1.9 durante el periodo analizado, es decir, que en promedio cada artículo producido en el estado ha sido citado cerca de 2 veces por año.

### 2.3.2 Solicitudes de patentes por residencia del autor

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), una patente es el derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o un procedimiento que aporta,

en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Las patentes son también una herramienta para identificar las principales características de las actividades de invención en un país, industria, sociedad, etc. Éstas permiten analizar las tendencias en la estructura, evolución, difusión y penetración de la tecnología.

La participación de Chihuahua en el total nacional de solicitudes de patentes de mexicanos fue de 4% durante los años 2006 a 2008; sin embargo, el número de éstas ha sido descendente, presentando una tasa de decrecimiento promedio de -12.5%.



## el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación

En el Artículo 5 de la Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación en el Estado de Chihuahua (LFDCTI), se establece que el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) estará comprendido por:

- La legislación y normatividad estatal vinculada con los programas o acciones que realicen los sectores público, social y privado en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI).
- Las políticas, estrategias y acciones que se definan en la materia.
- El Programa que en materia de ciencia y tecnología integre el Plan Estatal de Desarrollo y los que de él se deriven.
- Los instrumentos de apoyo legal, administrativo y económico establecidos en la LFDCTI y otros ordenamientos de carácter federal y estatal.
- Los estudios, investigaciones y proyectos para el desarrollo de la CTI.
- La infraestructura existente en el estado para CTI, los recursos humanos especializados, los recursos financieros tecnológicos y de servicios que se apliquen a la organización ejecutora y al funcionamiento del SECTI.
- Las actividades que realicen las dependencias y entidades de la administración pública del estado y los municipios, cuando se vinculen con el desarrollo de la CTI.

- Las actividades que desarrollen los grupos, instituciones y centros de investigación de los sectores social y privado, así como aquellas actividades concertadas con otras entidades federativas y/o Gobierno Federal.
- La información sobre los recursos de producción humanos, materiales, organizativos y financieros destinados a la investigación científica tecnológica y de innovación.

La LFDCTI es el marco que norma actualmente las acciones que realiza el gobierno del estado de Chihuahua en materia de CTI; esta Ley fue publicada el 26 de noviembre de 2005 bajo el Decreto 299-05, y reformada el 4 de octubre de 2008.

El SECTI es relativamente joven y aún no ha logrado consolidarse, como muchos de los sistemas estatales que existen en el país. El primer paso fue crear la normatividad que lo rige y, a partir de ello, comenzar a integrar a las instituciones y sectores involucrados, así como a generar los ejes de política y los programas de fomento que contemplan el desarrollo de la CTI en el estado. En este sentido, la investigación realizada revela que el marco institucional del SECTI está en etapa de consolidación. La Ley mediante la cual se crea el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua (COECyTeCH), fue publicada el 4 de octubre de 2008 y actualmente está consolidando su operación. Recientemente, en octubre de 2009, este Organismo publicó el Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación con una visión a 2020, el cual establece los ejes rectores, los objetivos, las estrategias y líneas de acción en materia de CTI para los próximos años.

De igual forma, se ha logrado desarrollar una importante infraestructura para la CTI. En el estado se cuenta con centros de investigación CONACYT, investigadores SNI, instituciones de educación su-

perior para la formación de recursos humanos y con centros especializados de entrenamiento. Adicionalmente se cuenta con un sector industrial importante, ya que hay presencia de las cámaras empresariales, se cuenta con 37 parques industriales y con agrupamientos empresariales que integran a más de 4,600 firmas.

Sin embargo, dado que las acciones han sido recientes, aún no se han traducido en resultados visibles en materia de CTI, tal y como señala el estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2009) de Innovación Regional: “aunque el PIB de Chihuahua representa el 4.3 por ciento del total nacional, en un contexto de innovación, Chihuahua ocupa un lugar más bajo de lo esperado. El estado parece ser más fuerte en capacidad industrial que en la científica”. Por ello, deberán emprenderse acciones que estén enfocadas a desarrollar los procesos de innovación en el estado y a consolidar el SECTI en el marco de la LFDCTI.

### 3.1 Marco normativo y de planeación

Los documentos que norman las acciones del gobierno del estado en materia de CTI son:

- Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación en el Estado de Chihuahua, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 95 del 26 de noviembre de 2005 bajo el Decreto 299-05. La última reforma fue POE 2008.10.04/No./80
- Ley del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua, publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 80 del 4 de octubre de 2008 mediante el Decreto No. 12/07 I.P.O.
- El Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 y el Programa Estatal de Educación 2005-2010 del Gobierno del Estado de Chihuahua



**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 Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación en el Estado de Chihuahua</li> <li>Ley del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua</li> <li>Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010</li> <li>Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación</li> <li>Programa Estatal de Educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organismo Coordinador del Desarrollo Científico y Tecnológico y la Innovación.</li> <li>Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua</li> <li>Secretaría de Educación y Cultura</li> <li>Secretaría de Desarrollo Industrial</li> <li>Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso de Chihuahua</li> <li>Gobierno Municipal de Ciudad Juárez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CIAD</li> <li>CIMAV</li> <li>INECOL</li> <li>COLEF</li> <li>GIRENA</li> <li>INIFAP</li> <li>EL COLEGIO DE CHIHUAHUA</li> <li>CRODE</li> <li>IMIP</li> <li>Centro de Entrenamiento de Alta Tecnología (CENALTEC)</li> <li>Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Chihuahua (ICATECH)</li> <li>76 Instituciones de educación superior</li> <li>224 Investigadores SNI (2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13 representaciones de Cámaras empresariales</li> <li>37 parques industriales</li> <li>6 Agrupamientos empresariales: 1) Electrónica y Telecomunicaciones; 2) Automotriz y Autopartes; 3) Confección; 4) Agroindustria y Alimentos; 5) Forestal y Muebles; 6) Materiales para Construcción y Minería</li> </ul>
Áreas de oportunidad identificadas	Ejes de política (objetivos)		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Electrónica</li> <li>Aeronáutica</li> <li>Maquila</li> <li>Nanotecnología</li> <li>Autopartes</li> <li>TIC/software</li> <li>Minería y materiales de construcción</li> <li>Industria agropecuaria y alimentaria</li> <li>Madera y mobiliario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consolidar el Sistema Estatal de CTI para mejorar la productividad y competitividad</li> <li>Propiciar la integración de las instancias de vinculación</li> <li>Divulgar y difundir el conocimiento científico, tecnológico y de innovación a la sociedad en general</li> <li>Proporcionar información de CTI pertinente a los tomadores de decisiones</li> </ol>		
Programas de Fomento para CTI			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua</li> <li>Programa de Apoyo a la Investigación Aplicada y al Desarrollo Tecnológico (PIADET)</li> <li>Programa de Apoyo a la Innovación y Mejora Tecnológica para la micro y pequeña empresa (PROATEC)</li> <li>Fondo Mixto CONACYT – Municipio de Cd. Juárez</li> </ol>			

Fuente: FCCyT con base en: Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación en el Estado de Chihuahua, Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010, Programa Estatal de Educación 2005-2010, Gobierno del Estado de Chihuahua, Estudios de la OCDE de innovación regional: 15 Estados Mexicanos.

constituyen el marco de referencia para el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones (COECyTeCH 2009).

- El Programa Estatal de Educación 2005-2010.
- El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua, el cual contiene los ejes rectores, los objetivos, estrategias y líneas de acción mediante los cuales se rige la política de CTI en el estado; éste fue publicado en octubre de 2009.

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

El Plan Estatal de Desarrollo 2004–2010 constituye el instrumento del gobierno del estado que da rumbo a los cinco ejes de política sobre los cuales se rige la actual administración: 1) desarrollo humano y social; 2) desarrollo económico y regional; 3) justicia y seguridad; 4) cultura y calidad educativa; y 5) gobierno y administración. Los ejes 2 y 4 constituyen los elementos que sirven como base para el desarrollo de estrategias para impulsar la CTI en la entidad; particularmente, en el eje de desarrollo económico y regional se establecen las estrategias y líneas de acción sobre las cuales se plantea desarrollar el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Las estrategias y líneas de acción están sectorizadas a la industria en general, la industria maquiladora, al comercio y a los servicios. La capacitación, la vinculación, el financiamiento y la atracción de inversión constituyen las principales líneas de acción sobre las cuales se plantea impulsar el desarrollo tecnológico (ver cuadro 2).

El efecto que tuvo este instrumento de planeación fue ir generando el interés por impulsar la CTI en la entidad, lo cual se vio traducido en la publicación de la LFDCTI, la creación del COECyTeCH, la publicación

del Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación y la incorporación del estado a los Fondos Mixtos. Estas acciones locales se vieron complementadas con las estrategias nacionales y el impulso de los sectores empresarial, legislativo y académico del estado de Chihuahua.

#### **3.2.1 Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación**

El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación contiene las líneas específicas para el desarrollo del sector, teniendo como base cuatro ejes rectores:

1. El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
2. El Sistema Estatal de Vinculación Científica, Tecnológica y de Innovación
3. El Programa de Socialización de la Ciencia y la Tecnología
4. El Sistema de información Científica y Tecnológica

Estos cuatro ejes son las bases sobre las cuales se definen los objetivos y estrategias de política para el desarrollo de la CTI de la entidad (ver cuadro 3).

Sin embargo, el Programa fue elaborado y publicado al final del sexenio, y aun cuando se haya establecido una visión a diez años, si la nueva administración estatal que entrará en funciones para el periodo 2010-2016 no le da continuidad, existe el riesgo de no poder llevar a cabo la ejecución del plan y de no cumplir con los objetivos establecidos.

#### **3.2.2 Áreas de oportunidad identificadas por la OECD**

El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación muestra una evolución en sus líneas

**Cuadro 2. Estrategias y líneas de acción con relación directa a CTI  
en el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 del estado**

Sector	Estrategias	Líneas de acción
<b>Industria</b>	Vincular al sector productivo entre sí, con las instituciones de investigación y desarrollo, así como con los centros de capacitación y entrenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un programa de asistencia técnica especializada para las MyPEs, conjuntamente con instituciones educativas y centros de investigación y desarrollo tecnológico</li> </ul>
	Fomentar la generación de incubadoras de industrias innovadoras de tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la instalación de empresas incubadoras que innoven tecnologías y adapten las de vanguardia, apoyándolas hasta que logren su consolidación</li> </ul>
<b>Industria maquiladora</b>	Vincular al sector productivo con el educativo para satisfacer las demandas del recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraer empresas en las seis tecnologías estratégicas: Inyección de plásticos, inyección de aluminio, montaje superficial de tablillas electrónicas, diseño por computadora, estampados metálicos, y moldes y troqueles.</li> </ul>
	Desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas del estado, así como la formación de recursos humanos de alto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar programas académicos para formar y adiestrar técnicos especializados en altas tecnología</li> <li>• Establecer un marco jurídico en materia de ciencia y tecnología, acorde a la dinámica del estado</li> </ul>
<b>Comercio y servicios</b>	Fomentar la innovación y la difusión tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la inversión privada en actividades de investigación y desarrollo, y difusión de tecnologías</li> <li>• Apoyar a las empresas mediante la promoción de los diversos mecanismos del gobierno federal tales como líneas de crédito, fondos compartidos y sistemas de extensión y laboratorios, en el desarrollo de proyectos de Investigación y Desarrollo, innovación o mejoramiento de productos y procesos productivos, que suponen la incorporación de tecnologías nuevas o riesgosas que no son susceptibles de atraer inversiones de los mercados financieros ordinarios</li> <li>• Promover que las empresas aumenten la proporción de sus recursos que destinan a la investigación y desarrollo, y que generen capacidades internas permanentes para innovar</li> <li>• Fomentar la cooperación entre las firmas y los proveedores de servicios especializados, incluyendo desde las empresas de consultoría hasta las universidades, los laboratorios y los centros de investigación</li> <li>• Generar incentivos estatales y municipales para financiar las actividades de ciencia y tecnología en las MiPyMe's y fortalecer las relaciones entre todos los agentes que forman el sistema nacional de innovación</li> <li>• Establecer esquemas de cofinanciamiento específico y de duración definida en apoyo a actividades de investigación y desarrollo y, prueba de mercado de servicios empresariales innovadores</li> <li>• Fortalecer a los conglomerados productivos de empresas mediante actividades de promoción tendientes a incentivar y potenciar la innovación y la difusión tecnológica</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010, Gobierno del Estado de Chihuahua

en la entidad y que pueden generar externalidades positivas para el desarrollo económico y social de la misma.

El estudio de la OCDE (2009) identifica los siguientes sectores que pudieran tener mayor impulso:

- Electrónica
- Aeronáutica
- Maquila
- Nanotecnología
- Autopartes
- TIC/Software
- Industria agropecuaria y alimentaria
- Minería y materiales para construcción
- Madera y mobiliario

Sería conveniente que estos sectores, que tienen potencial en la entidad, estuvieran incorporados en el diseño del Programa Estatal de CTI.

### 3.2.3 Programa Estatal de Educación

El Programa Estatal de Educación (PROEDE) de Chihuahua constituye el otro instrumento que complementa el diseño de políticas de CTI en la entidad, particularmente las líneas de acción que orientan la educación superior en el estado. En los objetivos rectores 1 y 4 del PROEDE, Fortalecimiento del federalismo y Vinculación del sistema educativo con el sector productivo, respectivamente, se establecen las líneas de acción para impulsar la CTI.

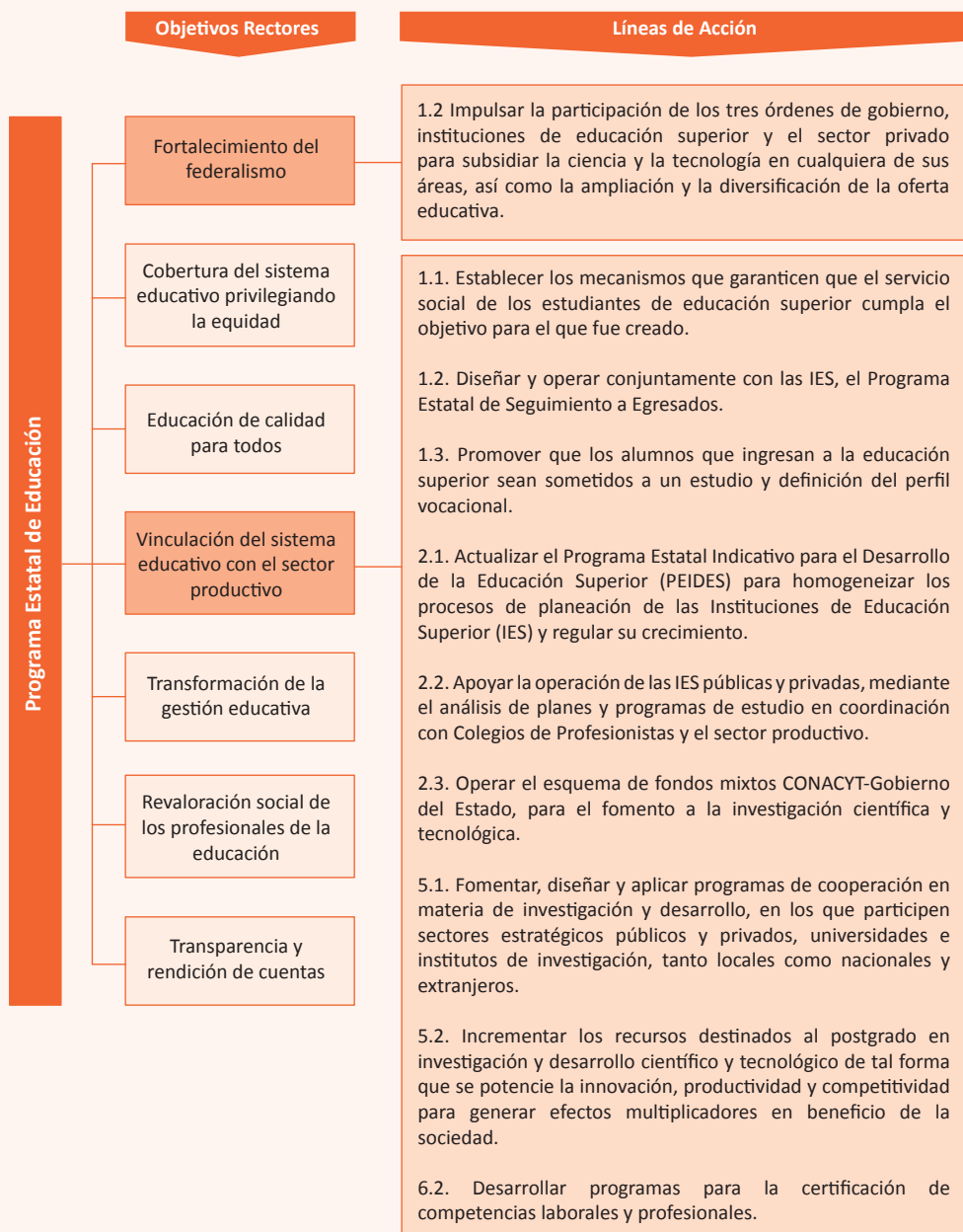
Las líneas de acción están orientadas al aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes a través de la elección adecuada de carreras conforme a su vocación, y a garantizar el desarrollo profesional a través del servicio social. Además, se plantea la elaboración de planes de estudio acorde a las demandas del mercado de trabajo; se plantea también fomentar, diseñar y aplicar esquemas de

**Cuadro 3. Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua, objetivos y estrategias**

Objetivos	Estrategias
<b>Objetivo 1</b> Impulsar, coordinar y operar acciones que atiendan las políticas que consoliden el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e innovación para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivo y social de la entidad	<b>Estrategia 1.1</b> Promover el fortalecimiento y crecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de la entidad
	<b>Estrategia 1.2</b> Fomentar la utilización del conocimiento científico y tecnológico para la generación de riqueza de la entidad
	<b>Estrategia 1.3</b> Fomentar la cultura de la Propiedad Intelectual y el Registro de Patentes
<b>Objetivo 2</b> Propiciar la integración de las instancias de vinculación existentes para consolidar una verdadera interacción de los actores para fortalecer el desarrollo económico y social de la entidad	<b>Estrategia 2.1</b> Fomentar la vinculación de las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación con los sectores productivo y social
	<b>Estrategia 2.2</b> Fortalecer las relaciones interinstitucionales
<b>Objetivo 3</b> Divulgar y difundir el conocimiento científico, tecnológico y de innovación a la sociedad en general	<b>Estrategia 3.1</b> Promover acciones para que el conocimiento científico, tecnológico y de innovación esté al alcance de la sociedad
<b>Objetivo 4</b> Proporcionar información científica, tecnológica y de innovación pertinente para la toma de decisiones	<b>Estrategia 4.1</b> Establecimiento del Sistema de Información Científica, Tecnológica y de Innovación

Fuente: Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, COECyTeCH.

**Diagrama 2. Programa Estatal de Educación (PROEDE)  
Objetivos y líneas de acción enfocadas a la CTI**



Fuente: Adaptado del Programa Estatal de Educación 2005-2010, Secretaría de Educación y Cultura, Gobierno del Estado de Chihuahua.

colaboración entre las instituciones y los demás sectores. El financiamiento a proyectos que promuevan la innovación es otro de los mecanismos para impulsar la CTI en las instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas.

### 3.3 Instituciones públicas en el SECTI

Las dependencias gubernamentales del estado de Chihuahua que juegan un papel fundamental en la conformación del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología son:

- Organismo Coordinador del Desarrollo Científico y Tecnológico y la Innovación.
- Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua
- Secretaría de Educación y Cultura
- Secretaría de Desarrollo Industrial
- Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso del Estado de Chihuahua
- Consejo para el Desarrollo Económico del Estado de Chihuahua
- Gobierno Municipal de Ciudad Juárez

Estas dependencias públicas participan activamente en la planeación y la ejecución de la política de CTI en la entidad. El Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación es el principal ejecutor de estas políticas, así como de la planeación pertinente, coordinación, promoción y evaluación de las actividades relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico en la entidad, la formación de recursos humanos, la vinculación y la investigación (COECyTeCH, 2009).

### 3.4 Participación de las Instituciones Académicas y de Investigación en el SECTI

El estado de Chihuahua cuenta con una amplia infraestructura para la investigación y desarrollo; tiene nueve centros públicos de investigación, de los cuales cuatro pertenecen a la Red de Centros Públicos CONACYT; además, alberga a más de setenta instituciones de educación superior. En 2009 contaba con 22 programas inscritos en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad, los cuales albergaron durante el ciclo escolar 2006–2007 a 4,646 estudiantes de posgrado. La infraestructura física y humana con que se cuenta en la entidad es la siguiente:

- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)
- Instituto de Ecología (INECOL)
- El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)
- Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRENA)
- Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
- El Colegio de Chihuahua
- Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE)
- Centro de Investigación para diferentes áreas del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
- Centro de Entrenamiento de Alta Tecnología (CENALTEC)
- Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Chihuahua (ICATECH)
- 76 instituciones de educación superior
- 224 investigadores que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Este número de investigadores corresponde al año 2010.

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

Para el ejercicio fiscal 2009, el Gobierno del Estado de Chihuahua presupuestó 16 millones de pesos para ciencia y tecnología, según datos del Presupuesto de Egresos del Estado.

Este presupuesto representó 0.05% del presupuesto total del Gobierno del Estado, una cifra muy por debajo del 0.40% que destinó el Gobierno Federal para ciencia y tecnología durante el mismo año, e incluso por debajo de lo que destinaron otros estados como Nuevo León (0.52%) o Jalisco y el DF (0.40%).

El principal instrumento del gobierno del estado para canalizar recursos de CTI hacia las empresas y centros de investigación es el Fondo Mixto CONACYT-

	Monto
Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua	\$5,000,000
Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua	\$10,000,000
Programa para el Sistema de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia	\$1,000,000

Fuente: Presupuesto de Egresos del Estado de Chihuahua para el ejercicio fiscal del año 2009

Gobierno del estado de Chihuahua, el cual fue constituido en 2005. Desde entonces y hasta noviembre de 2009, existía un monto comprometido por 88 millones de pesos y se habían aprobado 190 proyectos por un monto de 65.3 millones de pesos.

Programa	Descripción	Usuarios
<b>Fondo Mixto CONACYT/Gobierno del Estado de Chihuahua y Fondo Mixto CONACYT/Municipio de Cd. Juárez</b>	Brinda apoyo para la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica que respondan a las demandas establecidas en cada convocatoria	Instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas o privadas, o demás personas que se encuentren inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, que presenten solicitudes de apoyo al fondo.
<b>Programa de Apoyo a la Investigación Aplicada y al Desarrollo Tecnológico (PIADET)</b>	Es un apoyo financiero para la micro y pequeña Industria en proyectos de investigación aplicada y/o desarrollo tecnológico tendientes a elevar su competitividad	Cualquier industria de transformación establecida en el Estado de Chihuahua que tenga desde uno hasta cien empleados y que requiera la realización de un proyecto de investigación aplicada y/o desarrollo tecnológicos por parte de alguna institución pública o empresa privada local o nacional
<b>Programa de Apoyo a la Innovación y Mejora Tecnológica para la micro y pequeña empresa (PROATEC)</b>	El PROATEC asigna recursos en forma de financiamiento a tasas preferenciales para la adquisición de maquinaria, equipo y/o tecnología blanda, destinados integralmente a la mejora del proceso de transformación de productos, de tal forma que permita incrementar su nivel competitivo	Micro y pequeñas industrias del Estado de Chihuahua

Fuente: FCCyT con base en información del Gobierno del Estado de Chihuahua

**Cuadro 6. Fondos Mixtos en Chihuahua**

Año	Estado de Chihuahua			Ciudad Juárez		
	Monto total comprometido en el Fondo <sup>1</sup>	# de proyectos aprobados	Monto aprobado <sup>1</sup>	Monto total comprometido en el Fondo <sup>1</sup>	# de proyectos aprobados	Monto aprobado <sup>1</sup>
2002				10	0	
2003					16	6.29
2004					0	
2005	10	30	6.8	10	6	7.15
2006	20	75	19.38		6	6.66
2007	14	8	2.87			
2008	24	53	21.18	10	4	6.74
2009	20	24	15.07			
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>190</b>	<b>65.3</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>26.84</b>

Fuente: Situación financiera de los Fondos CONACYT, Informes al mes de noviembre de 2009.  
<sup>1</sup> Millones de pesos

El Fondo Mixto CONACYT–Municipio de Cd. Juárez fue establecido desde 2002. Sin embargo, su participación en solicitudes de proyectos y montos autorizados se ha dado en una escala menor. A noviembre de 2009, se habían autorizado 32 proyectos por un monto de 25.84 millones de pesos. Este Fondo es uno de los dos únicos que existen en todo el país con participación municipal, lo cual representa un área de oportunidad para los realizadores de proyectos y muestra el interés del gobierno de Cd. Juárez por impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación.

Adicionalmente, las empresas e instituciones hacen uso de los apoyos que se otorgan a través de fondos federales para emprender proyectos. Tal es el caso de los Nuevos Programas de Innovación, que en 2009 dieron apoyo a 19 proyectos del Estado de Chihuahua por un monto total de 29.8 millones de pesos.

### 3.6 Participación del sector privado

Según datos de los Censos Económicos de 2004 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Chihuahua albergaba 2.7% de las empresas del país, lo que lo posicionaba en el lugar número 13 con respecto al total de entidades federativas; sin embargo, considerando las empresas grandes (250 o más empleados), el estado ocupaba la posición número 5, lo que representa una gran oportunidad si se considera que las empresas que más innovan son las empresas grandes. Sin embargo, una limitante a la que se enfrenta el sector empresarial en esta entidad es la fuerte participación de las empresas maquiladoras, lo que restringe la posibilidad de generar una mayor innovación. El sector empresarial cuenta con las siguientes características:



- 192 empresas e instituciones en el Registro Nacional de Instituciones de Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).
- 13 representaciones de Cámaras empresariales
- 37 parques industriales
- 6 agrupamientos empresariales:
  - 1) Electrónica y Telecomunicaciones;
  - 2) Automotriz y Autopartes;
  - 3) Confección;
  - 4) Agroindustria y Alimentos;
  - 5) Forestal y Muebles;
  - 6) Materiales para Construcción y Minería.

## 4

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

## 4.1 Variables y metodología estadística

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

El índice tiene diez grupos de variables: i) Inversión para el desarrollo del capital humano, ii) Infraestructura para la investigación; iii) Inversión en ciencia y tecnología; iv) Población con estudios profesionales y de posgrado; v) Formadores de

recursos humanos; vi) Productividad científica; vii) Infraestructura empresarial; viii) Tecnologías de la información y comunicaciones; ix) Entorno económico y social; y x) Componente institucional.

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

Es importante señalar que las variables en su mayoría son del año 2007; sin embargo, algunas de ellas no estaban disponibles para dicho año, por lo que fue necesario recurrir a datos de 2003, 2005 y 2009. No obstante, a pesar de esta limitante, el índice puede dar una radiografía de la situación actual en cuanto a la disponibilidad de recursos para CTI en cada una de las entidades.

Así mismo, se señala que la metodología de los Indicadores Nacionales se ha puesto a consenso ante un grupo asesor en materia de CTI. Este grupo comprende tanto a funcionarios del sector CTI, académicos y empresarios, por lo que los resultados mostrados son preliminares. Sin embargo, no cambia el sentido de 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. Si el índice muestra un valor de 1 quiere decir que es la entidad con mayor cantidad de recursos para CTI. Por otra parte, si se cuenta con un indicador cercano al valor 0 por el lado positivo, quiere decir que en la entidad existen recursos similares al promedio nacional y se encuentra por encima de la media. Así mismo si el indicador se halla cercano a 0 por el lado negativo, significa que el estado se encuentra por debajo de la media nacional; y finalmente si el indicador está cercano a -1 implica que en el estado existe una escasez de recursos respecto al resto de las entidades.

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 Chihuahua en el contexto nacional

#### 4.3.1 Análisis por grupos y variables

De acuerdo con los Indicadores nacionales en CTI el estado de Chihuahua se posiciona con un score de 0.04221, lo cual indica que el estado se encuentra en un nivel de recursos destinados a CTI por encima del promedio nacional, colocándose en el lugar 6 con respecto al resto de los estados.

El estado se encuentra por debajo de la media en cuatro de los diez grupos analizados. La mayor debilidad detectada es en el Grupo V Formadores de recursos humanos, ya que es aquí donde se posiciona en el lugar 26 de los 32 estados. El indicador en este grupo es de -0.6387; este bajo desempeño se debe a que:

- El estado muestra una tasa de 1.22 investigadores del SNI por cada millón de personas pertenecientes a la PEA.
- Asimismo, las relaciones personal docente con respecto a la matrícula en los niveles de licenciatura y nivel técnico durante el ciclo escolar 2006–2007, indican que hay menos de un profesor por estudiante. Estas relaciones tienen un cociente de 0.20 y de 0.07 respectivamente.

**Cuadro 7. Coeficientes de los Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Chihuahua por grupo de variables**

Grupo			Posición de Tamaulipas en el total nacional (score obtenido)	Score obtenido
	I	Inversión para el desarrollo del capital humano	14	-0.1215
	II	Infraestructura para la investigación	13	-0.0847
	III	Inversión en ciencia y tecnología	14	-0.1243
	IV	Población con estudios profesionales y de posgrado	8	0.0735
	V	Formadores de recursos humanos	26	-0.6387
	VI	Productividad científica	8	0.0198
	VII	Infraestructura empresarial	8	0.1987
	VIII	TIC's	10	0.0969
	IX	Entorno económico y social	13	0.0022
	X	Componente institucional	1	1.0000
<b>Promedio del estado</b>			<b>-0.00012</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.

La segunda debilidad encontrada la ocupan dos grupos: Grupo I Inversión para el desarrollo del capital humano y Grupo III Inversión en CyT. En ambos, la posición con respecto a los demás estados es la número 14, con scores  $-0.1215$  y de  $-0.1243$  respectivamente.

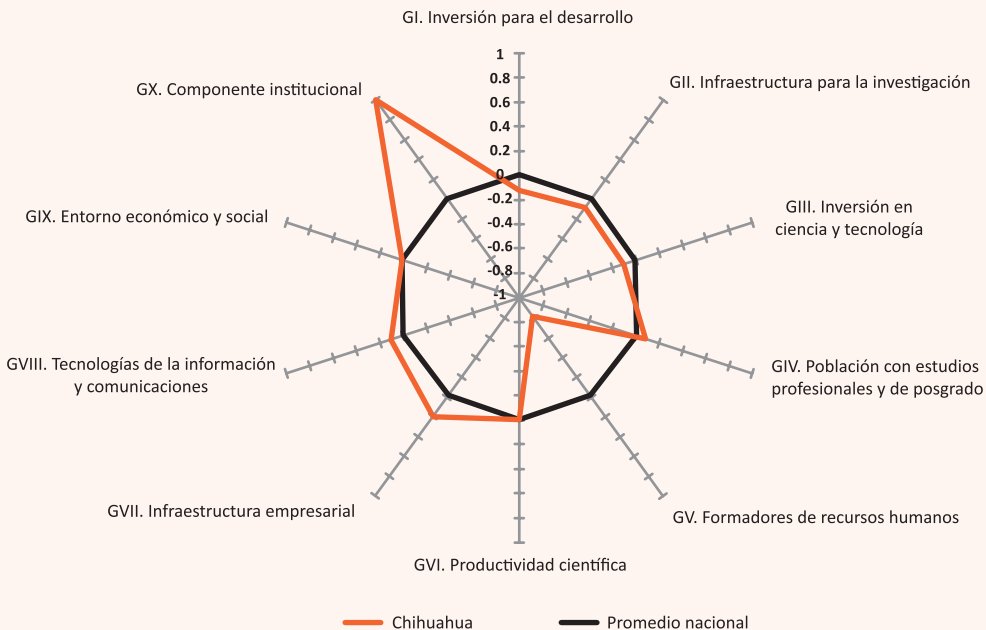
- Las causas por las cuales el estado muestra un desempeño por debajo de la media en el primer grupo son que solamente cuenta con 2% del total de posgrados pertenecientes al PNPC, mientras que la cobertura de becas vigentes sólo alcanza 10% del total de estudiantes de posgrado.
- En el segundo grupo se observa que estas debilidades se deben a que los recursos aportados por CONACYT al estado representan sólo

3.46% del PIB estatal durante el periodo 2001-2006. Asimismo, el presupuesto del COECYT representa únicamente 4.5% del total del presupuesto estatal 2009.

La tercera debilidad detectada es el Grupo II Infraestructura para la Investigación. El lugar que ocupa el estado en este grupo es el 13vo, con un score de  $-0.0847$ .

- Las determinantes que causan este bajo desempeño en el Grupo II son que en el estado únicamente se encuentra 1.9% de los centros de investigación. Adicionalmente, su participación en escuelas de posgrado, licenciatura y profesional técnico es en promedio de 2.8%.

**Gráfica 13. Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado**



Fuente: Cálculos propios FCCyT

Por otra parte, los grupos donde el estado tiene un mejor desempeño son: IV Población con estudios profesionales y de posgrado; VI Productividad científica; VII Infraestructura empresarial, VIII Tecnologías de la Información y Comunicaciones, IX Entorno económico y social, y X Componente institucional. Estos grupos se encuentran en las 10 primeras posiciones con respecto al resto de los estados, y se colocan por encima de la media nacional (Ver cuadro 7 y gráfica 13)

#### 4.3.2 Análisis por variables

El desempeño de Chihuahua en el contexto nacional varía para cada una de las variables. Se detecta un excelente desempeño en: Tamaño de su economía, Licenciaturas certificadas, Número de institutos tecnológicos, Población con estudios de licenciatura y posgrado, Solicitud de patentes, Densidad

telefónica, Usuarios de Internet, Indicadores de infraestructura empresarial. La posición de la entidad para cada uno de estas variables oscila entre 5 y 10. (Ver cuadro 8)

En el caso contrario, su desempeño es bajo en el número total de centros de investigación que hay en el país, en el total de escuelas de nivel licenciatura, en la cantidad de presupuesto que destina el gobierno estatal para CTI, en el número de investigadores SNI, en la cantidad de personal académico disponible para licenciatura y nivel profesional técnico, en la producción científica, en el porcentaje de viviendas con televisión, en la cantidad de años promedio de escolaridad y en la cantidad de población ocupada. Este bajo desempeño hace que Chihuahua se ubique entre las posiciones 15 y 30 para cada uno de estos indicadores.

**Cuadro 8. Desempeño de Chihuahua (continúa...)**

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Chihuahua	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	2.1%	14
	• Becas vigentes por cada 1,000 estudiantes de posgrado, 2006-2007	10.18	14
	• Participación en el total nacional de licenciaturas certificadas por COPAES, 2009	4.10%	8
<b>Infraestructura para la investigación</b>	• Participación porcentual en el total de centros de investigación del país, 2009	1.90%	17
	• Participación porcentual en el total de escuelas de posgrado del país, 2006-2007	2.80%	13
	• Participación porcentual en el total de escuelas de licenciatura del país, 2006-2007	2.60%	15
	• Participación porcentual en el total nacional de escuelas de nivel profesional técnico, 2006-2007	3.17%	13
	• Participación porcentual en el número total de institutos tecnológicos del país, 2009	3.77%	7
<b>Inversión en Ciencia y Tecnología</b>	• Pesos aportados por CONACYT por cada 100,000 pesos del PIB estatal, acumulado 2001-2006	3.47	14
	• Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado <sup>2</sup> , 2009	0.045%	18

**Cuadro 8. Desempeño de Chihuahua (continúa...)**

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Chihuahua	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	10.22	7
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en un posgrado, 2006-2007	2.80%	11
	• Matrícula de posgrado afín a CyT por cada 10,000 personas de la población total, 2006-2007	3.4	13
	• Población con estudios de licenciatura por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	162.8	8
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en licenciatura, 2006-2007	3.27%	9
	• Matrícula de licenciatura afín a CyT por cada 1,000 de la población total, 2006-2007	10.3	10
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en el nivel profesional técnico, 2006-2007	3.20%	9
<b>Formadores de recursos humanos</b>	• Investigadores del SNI por cada 10,000 de la PEA, 2008	1.2	23
	• Relación: Personal docente de posgrado / número de alumnos de posgrado en la entidad, 2006-2007	1.0	13
	• Relación: Personal docente en licenciatura / alumnos de licenciatura, 2006-2007	0.206	22
	• Relación: personal docente en profesional técnico / alumnos en profesional técnico, 2006-2007	0.078	20
<b>Productividad científica</b>	• Patentes otorgadas por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	1.49	8
	• Solicitudes de patentes por cada 1,000,000 habitantes, 2006	7.29	5
	• Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006	2.98	23
	• Registros de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes	0.30	16
	• Registros de diseño industrial por cada 1,000,000 habitantes, 2008	1.49	16
	• Solicitudes de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	3.87	9
	• Solicitudes de diseño industrial por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	1.19	27
<b>Infraestructura empresarial</b>	• Número de empresas manufactureras que invierten en I+D por cada 10,000 unidades económicas, 2003	5.7	9
	• Registros RENIECYT por cada 1,000 unidades económicas, 2009	1.38	9
	• Participación porcentual en el total nacional de cámaras empresariales, 2009	4.73%	7
<b>Tecnologías de la información y comunicaciones</b>	• Porcentaje de viviendas con computadora, 2005	22.50%	9
	• Usuarios con Internet por cada 1,000 habitantes, 2006	213.7	10
	• Densidad telefónica, 2007	21.3	6
	• Porcentaje de viviendas con TV, 2005	92.70%	16

**Cuadro 8. Desempeño de Chihuahua (termina)**

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Chihuahua	Posición en el comparativo nacional <sup>1</sup>
<b>Entorno económico y social</b>	• PIB per cápita (dólares corrientes), 2006	10,378	4
	• Años promedio de escolaridad 2007	9.57	22
	• Participación de la población ocupada en la población de 14 años y más, 2008	53.90%	27
	• Participación del PIB estatal en el total nacional, 2006	4.61%	5
	• Índice de alfabetismo (porcentaje de la población de quince años y más que sabe leer y escribir), 2007	95.80%	8
<b>Componente institucional</b>	• Cuenta con Ley de Ciencia y Tecnología	Si	--
	• Cuenta con programa de ciencia y tecnología	Si	--
	• Cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del estado	Si	--
	• Cuenta con Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Si	--

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

<sup>2</sup> Se refiere al presupuesto del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua, al Fondo Mixto y al Programa para el Sistema de Enseñanza, Vivencia e Indagatoria de la Ciencia.

Fuente: FCCyT con base en diferentes fuentes.



## conclusiones: análisis foda

A manera de conclusión, se muestra un cuadro que resume las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) detectadas en el sistema de innovación estatal de Chihuahua.

**Cuadro 9. Análisis FODA de Chihuahua**

Fortalezas	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>Existen instituciones de educación superior y centros especializados de entrenamiento para la formación de recursos humanos</li> <li>Cuenta con universidades donde se imparten licenciaturas certificadas</li> <li>Cuenta con programas de posgrado pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad</li> <li>Importante número de alumnos de licenciatura y posgrado</li> <li>Gran cantidad de apoyos para estudios de posgrado</li> <li>Cuenta con centros de Investigación que favorecen la creación y desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación</li> <li>Las instituciones públicas, académicas y de investigación, participan activamente</li> <li>El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación cuenta con marco normativo y de planeación</li> <li>El sector empresarial tiene presencia a través de agrupamientos y parques industriales, los cuales favorecen la transferencia del conocimiento</li> <li>Cuenta con 2.7% de las empresas del país, muchas de ellas de tamaño grande y altamente competitivas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Es la quinta entidad que más aporta al PIB nacional</li> <li>Es una entidad que ha sido receptora de inversiones y de capital humano</li> <li>Se cuenta con uno de los dos fondos municipales en todo el país</li> <li>Tiene vecindad con Estados Unidos de América</li> </ol>
Debilidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> <li>Poca innovación, reflejado en las pocas patentes creadas durante los últimos años; su potencial de innovación aún no ha sido desarrollado</li> <li>Baja productividad científica</li> <li>Pocos investigadores como proporción de la población económicamente activa</li> <li>Poco personal docente por alumno de licenciatura</li> <li>El Sistema Estatal de CTI es relativamente joven y aún no ha logrado consolidarse.</li> <li>El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación no plantea políticas de desarrollo sectorial</li> <li>El financiamiento del gobierno estatal es bajo, no se cuentan con muchas opciones de financiamiento de proyectos de CTI</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se puede tener un retroceso si la nueva administración del gobierno estatal no define al tema de ciencia, tecnología e innovación como una prioridad para el desarrollo económico de la entidad</li> </ol>

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. **COECyTeCH** (2009), *Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua*.
3. **CONACYT** (2007), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología en México*.
4. **CONAPO**, *Indicadores Demográficos Básicos 1990-2030*
5. **CONEVAL**, *Evolución de la Pobreza por Ingresos en las Entidades Federativas*
6. **FCCyT** (2009), *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación, Vols. I y II*.
7. **IMPI**, *Informe de Actividades, 2006, 2007 y 2008*
8. \_\_\_\_\_ (2009), *IMPI en Cifras*
9. **IPLANEG**, *Usuarios de Internet por entidad federativa* [http://seip.guanajuato.gob.mx/observa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=134:usuarios-de-internet&catid=60:sectores-precursores-de-clase-mundial&Itemid=56](http://seip.guanajuato.gob.mx/observa/index.php?option=com_content&view=article&id=134:usuarios-de-internet&catid=60:sectores-precursores-de-clase-mundial&Itemid=56) (Consultada en diciembre de 2009)
10. **Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación en el Estado de Chihuahua**
11. **Ley del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua**
12. **OCDE** (2009), *Estudios de la OCDE de Innovación Regional, 15 Estados Mexicanos*

13. \_\_\_\_\_ (2009), *Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación, México*
14. **PNUD**, *Informe Sobre Desarrollo Humano México 2004, 2006-2007*
15. **Ruiz Durán, C.** (2007), *Índice de Potencial de Innovación Estatal Elementos para Consolidar una Política de Innovación en México*, Senado de la República.
16. **Secretaría de Educación y Cultura de Chihuahua**, *Programa Estatal de Educación 2005-2010*.

#### **Fuentes electrónicas consultadas**

<http://www.anuies.mx/>  
<http://www.chihuahua.gob.mx/principal/>  
<http://www.chihuahua.com.mx/nuevodisenio/portada.asp>  
<http://www.cft.gob.mx/>  
<http://www.conapo.gob.mx/>  
<http://www.coneval.gob.mx/coneval2/>  
<http://www.economia.gob.mx/>  
<http://www.imip.org.mx/>  
<http://www.impi.gob.mx/>  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>  
<http://www.sep.gob.mx/index.jsp>  
<http://www.undp.org.mx/>



## 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
CENALTEC	Centro de Entrenamiento de Alta Tecnología
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CIMAV	Centro de Investigación en Materiales Avanzados
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CIRENA	Centro de Investigación de Recursos Naturales
CNA	Consejo Nacional Agropecuario
COECyTeCH	Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua
COFETEL	Comisión Federal de Telecomunicaciones
COLEF	El Colegio de la Frontera Norte
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
CRODE	Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
FCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
I+D	Investigación y Desarrollo
ICATECH	Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Chihuahua
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMIP	Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
INECOL	Instituto de Ecología

INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPLANEG	Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
LFDCI	Ley de Fomento para el Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PEA	Población Económicamente Activa
PIADET	Programa de Apoyo a la Investigación Aplicada y al Desarrollo Tecnológico (PIADET)
PIB	Producto Interno Bruto
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PNUD	Programa de las Naciones Unidas
PROACTEC	Programa de Apoyo a la Innovación y Mejora Tecnológica para la micro y pequeña empresa
PROEDE	Programa Estatal de Educación
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
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

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