

Veracruz



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



Veracruz



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

Presentación	7
¿Qué es el Foro?	9
Introducción	13
1. Entorno económico y social del estado	15
2. Principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación del estado	17
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
3. El Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación	26
3.1 Marco normativo y de planeación	26
3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación	28
3.2.1 Áreas prioritarias	28
3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECTI	31
3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECTI	31

3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación	31
3.6 Participación del sector privado	33
4. Evaluación de recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación en el estado	34
4.1 Variables y metodología estadística	34
4.2 Descripción de grupos y variables	34
4.3 Desempeño de Veracruz en el contexto nacional	36
4.3.1 Análisis por grupos y variables	36
5. Conclusiones: Análisis FODA	42
6. Bibliografía	43
7. Siglas y acrónimos	46

presentación

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

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

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

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

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

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

Dr. Juan Pedro Laclette

Coordinador General

Foro Consultivo Científico y Tecnológico

¿Qué es el Foro?

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

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

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

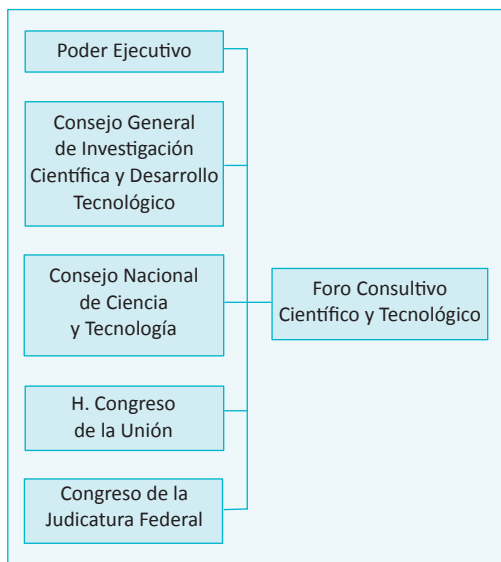
El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico es el órgano de política y coordinación encargado de regular los apoyos que

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

El Consejo General está integrado por:

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

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



El FCCyT está integrado por:

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

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

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

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

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

Las organizaciones que integran la Mesa Directiva del FCCyT son:

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

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

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

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

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

Según lo estipulado en la Ley de Ciencia y Tecnología:

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

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

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

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

introducción

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

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) ha realizado un diagnóstico del Sistema, 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 Veracruz. 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 Veracruz.

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

El estado de Veracruz produce 4.25% del Producto Interno Bruto de México. Es la sexta economía más grande del país, sólo detrás del Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco y Chihuahua. En 2006 el valor de su PIB ascendió a 31,966 millones de dólares (mdd), monto superior al de países como Bulgaria (31,656 mdd), Serbia (30,527 mdd) y Guatemala (30,231 mdd). Entre 1996 y 2006, el PIB veracruzano creció a una tasa promedio anual de 2.37%, tasa inferior al promedio nacional y una de las más bajas del país, sólo por arriba de Oaxaca, Tabasco y Guerrero. El sector terciario es el que mayor participación tiene en la economía de Veracruz, particularmente el comercio, restaurantes y hoteles, y los servicios; sin embargo, las actividades que tienen una mayor participación que el promedio nacional son: las del sector agropecuario, silvicultura y pesca; construcción; electricidad, gas y agua, por lo que es en estos sectores donde se ha especializado la actividad económica del estado.

En 2006, Veracruz ocupó la posición 24 en el PIB per cápita; el monto fue de 4,427 dólares, cifra muy inferior al promedio nacional. Haciendo el comparativo con algunos países, este indicador es similar al que tienen Serbia (4,118), Bulgaria

(4,111.7) y Belice (4,022.4). Este bajo desempeño se debe a que la proporción de población que vive en Veracruz es superior a la participación que tiene el estado en la economía del país; cuenta con 7.29 millones de habitantes, de los cuales 40.2% es parte de la población económicamente activa.

El tamaño de su economía tampoco corresponde a los niveles de competitividad: ocupa la posición 22 tanto en el Índice de Competitividad Estatal del IMCO (2006) como en el Índice de Uso de los Recursos de COPARMEX (2004), y mejora su posición en el Índice de Potencial de Innovación estatal donde se encuentra en el lugar 16.

En lo tocante a su capacidad empresarial, cuenta con 177 mil unidades económicas, lo que representa 6.1% del total nacional, la cuarta mejor posición en el país; también es una de las entidades con mayor número de empresas grandes y medianas (INEGI, Censos Económicos, 2003). En cuanto a los índices de alfabetismo, es la 29ª entidad con menor porcentaje de población alfabetizada (86.4% de la población) y la número 30 en cuanto al número de años promedio de escolaridad (9.3 años).

El desempeño de Veracruz en los indicadores sociales es bajo. Ocupa la posición 29 en los índices de Desarrollo Humano y de Marginación de CONAPO y es una de las entidades con mayor porcentaje de

su población en condiciones de pobreza: 27.99% vive en condiciones de pobreza alimentaria, 36.3% con pobreza de capacidades y 59.3% con pobreza de patrimonio.

Cuadro 1. Principales indicadores económicos y sociales del estado

Indicador	Valor estatal	Valor Nacional ó % del nacional	Posición de Veracruz ¹	Fuente
PIB (Millones de USD), 2006	31,966,706	4.25%	6	INEGI, CONAPO, FCCyT
PIB per cápita (USD), 2006	4,427	9,104	24	OCDE, INEGI, CONAPO, FCCyT
Población Económicamente Activa (2008)	2,934,487	6.46%	4	INEGI
Tasa de desempleo, (2008-II)	2.0%	3.5%	29	INEGI
Índice de competitividad estatal, 2006 (IMCO)	--	--	22	IMCO
Índice de uso de los recursos, 2004 (COPARMEX)	5.4	--	22	COPARMEX
Índice de potencial de innovación estatal, 2004	0.223	--	16	RUIZ D.C.
Unidades económicas, 2003	177,691	6.1%	4	INEGI, Censos Económicos
Tasa neta de migración, 1995-2000	-0.8	0	31	INEGI
Años promedio de escolaridad, 2007	9.3	--	30	SEP
% de población alfabeta ² , 2007	86.4	--	29	SEP
Índice de desarrollo humano, 2004	0.7573	0.8031	29	PNUD
Índice de marginación, 2005	1.077	--	29	CONAPO
Pobreza alimentaria (% de la población), 2005	27.99	18.24	28	CONEVAL
Pobreza de capacidades (% de la población), 2005	36.30	24.70	28	CONEVAL
Pobreza de patrimonio (% de la población), 2005	59.30	47.04	27	CONEVAL
% de viviendas con T.V., 2005	85.9	--	28	COFETEL
% de viviendas con computadora, 2005	11.5	--	29	COFETEL
% de viviendas con teléfono, 2000	21.7	--	24	COFETEL

¹ La mejor posición corresponde al número 1, la última posición corresponde al número 32, excepto en la tasa de desempleo.

² 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

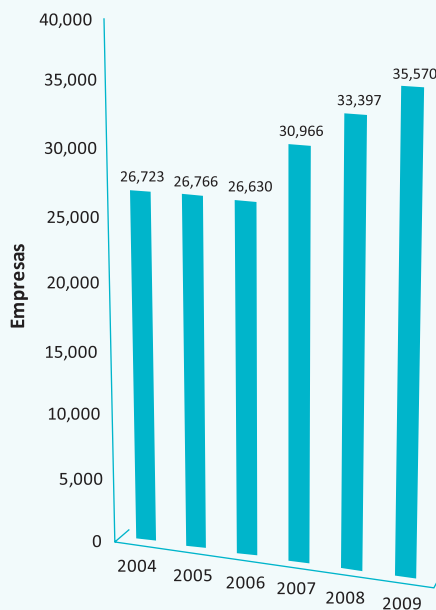
2.1 Infraestructura empresarial

La estructura económica de nuestro país está conformada mayoritariamente por micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES), y éstas son las principales generadoras de empleo en el país.

Los factores que le permiten a una empresa producir y competir son, entre otros, la calidad de los productos, la administración eficiente, contar con recursos humanos calificados, contar con tecnología actualizada, invertir en investigación y desarrollo de nuevos productos, procesos y/o servicios. En este apartado se analizará de manera general la estructura empresarial del estado de Veracruz, señalando la tendencia en el número de empresas y su distribución por tipo de actividad.

De acuerdo con datos del Sistema de Información Empresarial (SIEM) el estado de Veracruz cuenta en 2009 con 35 mil 570 empresas registradas. Esta cantidad de empresas representa 5% del total nacional. En promedio, el número de empresas ha crecido a una tasa anual de 5.88% de 2004 a 2009, pasando de 26 mil 723 a inicios de periodo a 35 mil 570 a fines del mismo.

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



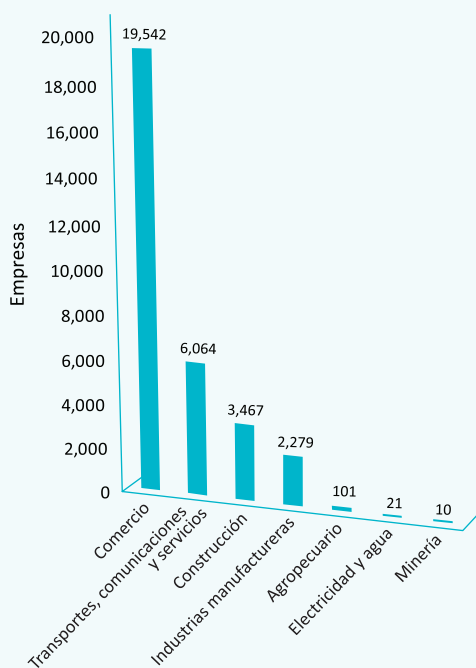
Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano: <http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/estadisticas/ActXedo.asp>
Consultado en noviembre de 2009

Con base en la distribución por sector de actividad, se tiene que el mayor número de empresas se encuentra en el sector comercio, donde se agrupa 62.1% del total de empresas, seguido del sector transportes que tiene una participación de 19.3%; en tercer lugar se encuentra el sector construcción con un porcentaje de participación de 11%; en cuarto lugar se encuentran las empresas del sector manufacturero con un porcentaje de 7.2%, mientras que 0.4% restante lo representan los sectores de agropecuaria, minería y electricidad.

Para contar con una medida más exacta del número de empresas, instituciones u otra entidad

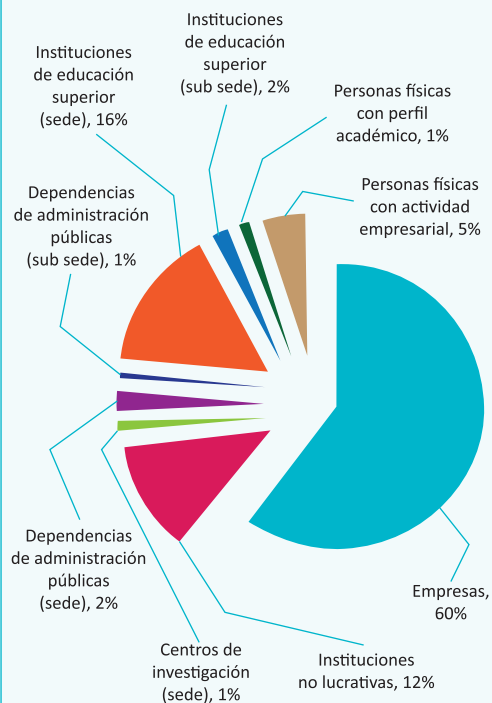
o dependencia que se dedican a actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estado, se consulta la base de datos del RENIECYT.¹ Con base en esta fuente, se tiene que en el estado de Veracruz existen cerca de 170 empresas o instituciones relacionadas con actividades científico-tecnológicas. De este total, 60% son empresas, 18% son instituciones de educación superior (Sede y sub sede), 12% son Instituciones no lucrativas, mientras que el 10% restante son Personas físicas con actividad empresarial, Dependencias de administración pública, Instituciones de educación superior, Centros de investigación y Personas físicas con perfil académico.

Gráfica 2. Distribución de empresas en el SIEM por Sector de Actividad en el estado 2009



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

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



Fuente: RENIECYT, http://www.CONACYT.mx/Reniecyt/Reniecyt_Estadisticas.html Consultado en enero 2010

Tabla 1. Descripción general de los Parques Industriales del estado

Descripción General	Complejo Industrial Petroquímico Morelos S.A. de C.V.	Parque industrial Córdoba-Amatlán	Parque industrial Ixtac
Total empresas establecidas	1	5	5
Total de empleos generados	3,247	605	730
Empresas grandes (más de 251 empleados)	1	1	2
Empresas medianas (51-250 empleados)	0	0	3
Empresas pequeñas (11-50 empleados)	0	4	0
Empresas micro (0-10 empleados)	0	0	0

Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp> consultado en mayo 2010

Un parque industrial es un espacio territorial en el cual se agrupa un conjunto de actividades industriales, las cuales pueden o no estar relacionadas. Con el establecimiento de un parque industrial se busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, coadyuva a las estrategias de desarrollo industrial de una región (Programa PYME, Secretaría de Economía).

Según datos del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI), en el estado de Veracruz se tienen registradas nueve de estas agru-

paciones. En el municipio de Veracruz se localizan tres de éstos, dos en Xalapa, dos en Coatzacoalcos, uno en Amatlán de los Reyes y otro más ubicado en Ixtaczoquitlán.

Sin embargo, en la base de datos consultada se tiene información de sólo tres de éstos, los cuales se muestran en la Tabla 1. En total, los tres parques industriales han creado 4 mil 582 empleos y agrupan a un total de 11 empresas –cuatro de éstas son grandes; tres, medianas, y cuatro son pequeñas empresas.

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 capital humano es un factor importante para el crecimiento económico de un país. 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).

¹ 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/Renicyt/Index_Renicyt.html)

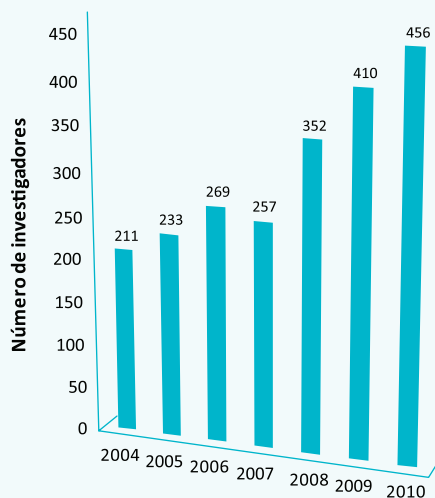
En esta sección se revisa un apartado del componente de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología² del estado de Veracruz. De acuerdo con datos del CONACYT, actualmente en el estado se cuenta con 456 investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), lo cual representa 2.76% del total de investigadores pertenecientes a este sistema en el país. Durante el periodo de estudio, estos investigadores presentan una tasa de crecimiento promedio anual de 13.71% de 2004 a 2009; no obstante, de inicios del periodo a la fecha el número de investigadores se ha doblado, pasando de 211 a 456 investigadores.

Así mismo, se observa cómo en 2008 se da un importante impulso al número de investigadores, ya que es en este año cuando se presenta una tasa de crecimiento de un año a otro de 37%, la más grande del periodo, pasando de 257 investigadores a 352.

Igualmente, el número de investigadores por millón de habitantes (mhab) indica que en el estado a inicios del periodo se contaba con 29 investigadores por cada mhab mientras que para fines del periodo son 63, lo cual representa una tasa de crecimiento de 13.4% en promedio cada año del periodo.

La participación de la mujer en el número de investigadores SNI del estado muestra una tendencia creciente. Desde 2004 a la fecha este grupo ha crecido a una tasa de 14.87% en promedio cada año, pasando de 67 investigadoras en 2004 a 154 en 2010. Actualmente, en el estado de Veracruz, las mujeres representan 34% del total de investigadores de este grupo.

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



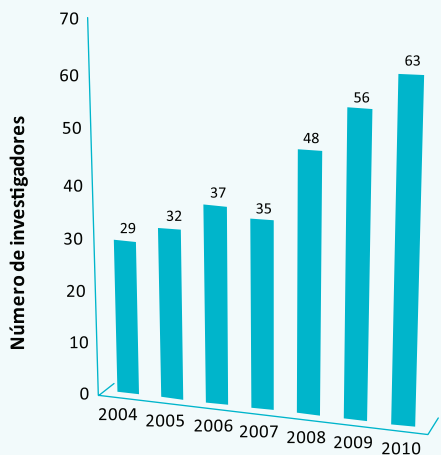
Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

² 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)

Se observa también que la tasa de investigadoras con respecto a investigadores ha presentado generalmente una tendencia positiva durante todo el periodo. A inicios del periodo la tasa mujeres/hombres era de 0.42 y para 2010 la tasa es de 0.50 (ver gráfica 6).

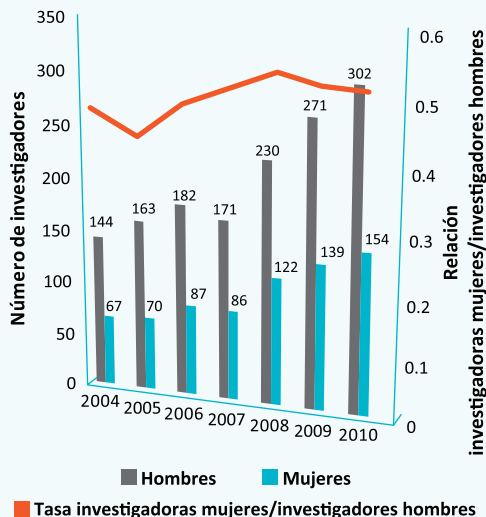
Los investigadores del SNI se agrupan en siete áreas de la ciencia. En el estado de Veracruz, desde 2004, la mayoría de los investigadores se concentra en el área de biología y química; en 2004 representaban 33%, mientras que en 2010 son 29%.

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



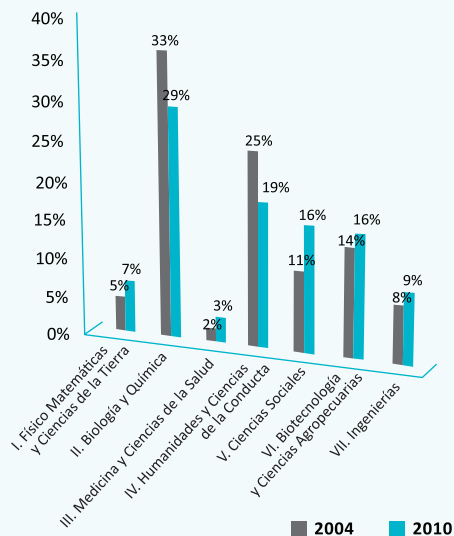
Fuente: FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Gráfica 6. Investigadores por género en el estado 2002-2010



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

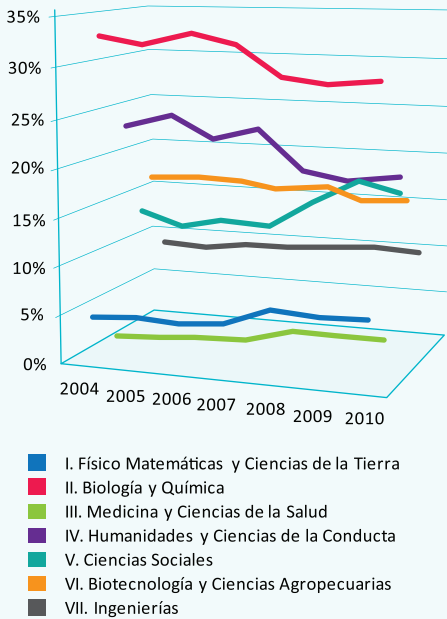


Fuente: Cálculos propios del FCCyT con base en datos enviados por el CONACYT

Las áreas donde se ha presentado un aumento en la participación de los investigadores son Físico Matemáticas, Ingenierías, Ciencias Sociales y Medicina y Ciencias de la Salud. El área con mayor crecimiento es medicina y ciencias de la salud, la cual ha crecido a una tasa promedio anual de 40%; no obstante, es el área con menor participación (3%). Por su parte, el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra ha crecido a una tasa de 21%. En tercer lugar de crecimiento destaca el área de Ciencias Sociales, la cual ha presentado una tasa de 18% promedio anual.

Resalta el hecho de que el área de Biología y Química (área de mayor participación) ha venido perdiendo participación a lo largo del periodo, lo cual se refleja en obtener la segunda tasa de crecimiento más baja de las siete áreas: de 11% promedio anual.

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

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
III. Medicina y Ciencias de la Salud	40%
I. Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	21%
V. Ciencias Sociales	18%
VII. Ingenierías	16%
VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	13%
II. Biología y Química	11%
IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta	10%

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

Finalmente, el área de Humanidades y Ciencias de la Conducta (el segundo grupo en participación) igualmente ha presentado una tendencia descendente en su participación, lo cual se refleja en la tasa de crecimiento de menor valor: de sólo 10% en promedio anual.

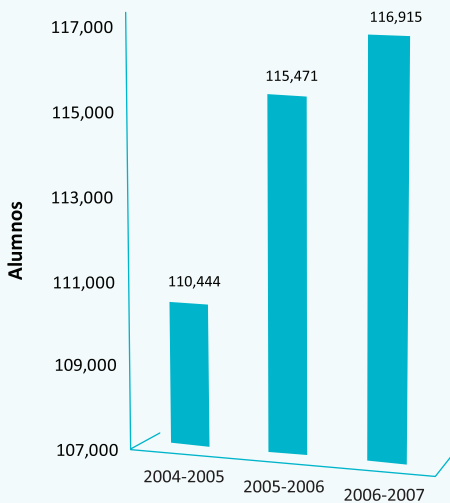
2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado

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 revisan los *stocks* de capital humano con estudios de licenciatura y posgrado que el estado de Veracruz posee. De acuerdo con datos de la ANUIES, en el estado de Veracruz durante el ciclo escolar 2006-2007 se contaba con 116 mil 915 alumnos matriculados en el nivel licenciatura universitaria y tecnológico. Esta población ha crecido a una tasa de 1.91% en promedio desde el ciclo escolar 2004-2005. En el estado se presenta una tasa promedio de egresos por ciclo escolar de 14%.

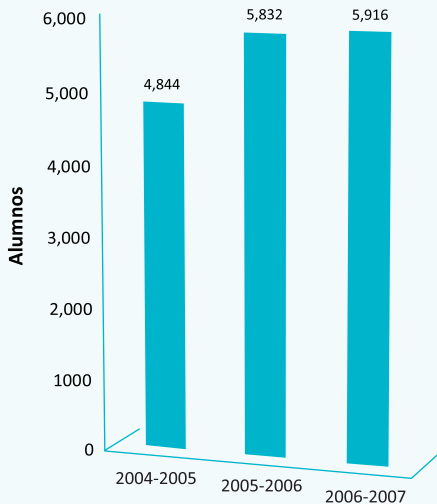
La matrícula de posgrado en el estado de Veracruz ha crecido a una tasa mayor, de 6.89% en promedio cada ciclo escolar. En 2004, el estado contaba con 4 mil 844 estudiantes matriculados en algún programa de posgrado; para 2007 cuenta con 5 mil 916 estudiantes. Así mismo, la tasa de egresos promedio por ciclo escolar es de 34%; sin embargo, en los últimos dos ciclos escolares este indicador ha sido descendente pasando de 42% a 31% del ciclo escolar 2004-2005 a 2006-2007.

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



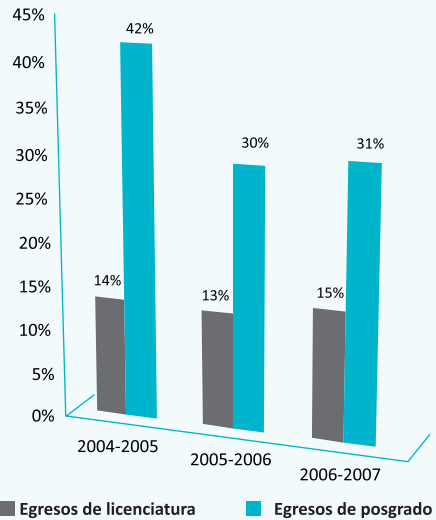
Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de los ciclos escolares 2004-2005-2005-2006 y 2006-2007

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

Gráfica 11. Tasas de egresos por nivel de estudios y ciclo escolar en el estado 2004-2007



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

2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica

El desarrollar espacios adecuados para la creación, desarrollo del conocimiento científico, su aplicación y su fácil transferencia es de vital importancia. El conocimiento por sí mismo no transforma a las economías ni a las sociedades; tal capacidad se da cuando la generación de conocimiento tiene la infraestructura necesaria para gestarse y difundirse.

En esta sección se analiza el acervo de algunos recursos en infraestructura destinados al desarrollo científico y tecnológico, como centros de investigación, escuelas con licenciatura y posgrados, becas para estudios de posgrado, etcétera.

De acuerdo con datos del CONACYT y del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (CO-PAES), se detectaron en el estado de Veracruz tres

centros de investigación CONACYT: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Instituto de Ecología (INECOL) y la Corporación Mexicana de Investigación de Materiales (COMIMSA), los cuales pertenecen al los subsistemas de Desarrollo Tecnológico y Servicios; Ciencias Exactas y Naturales y el subsistema de Ciencias Sociales y Humanidades. El CIESAS e INECOL se ubican en el municipio de Xalapa, mientras que COMIMSA se localiza en el municipio de Veracruz.

Antropología Social, El Colegio de Postgraduados, el Instituto Tecnológico de Boca del Río y el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada.

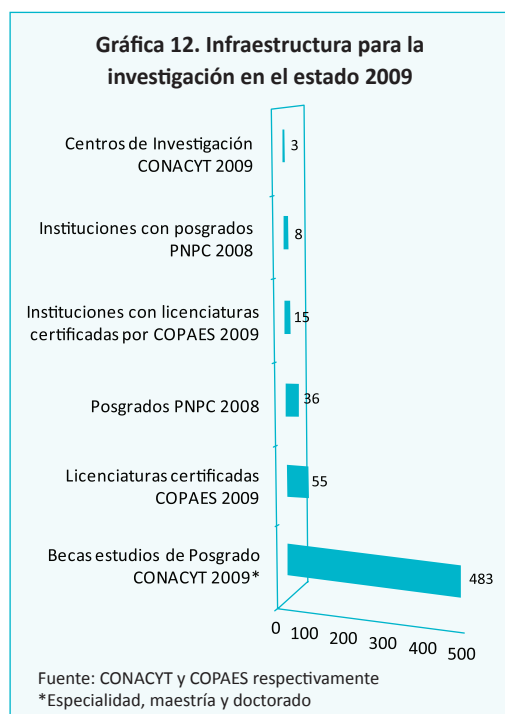
Así mismo, se identificaron 55 programas de licenciatura certificados por el COPAES, de los cuales 52% son ingenierías; 36% son licenciaturas del área de ciencias sociales, y 10% son licenciaturas del área médica y de la salud.

Igualmente, en el estado de Veracruz en 2009 se cuenta con 483 becas CONACYT, de las cuales 56.10% son de estudios de maestría, 43.89% son de doctorado y 0.01% de especialidad.

La producción científica de un investigador o de un grupo de investigadores puede ser medida mediante el análisis de la cantidad de artículos publicados en revistas de calidad reconocidas, así como también el número de citas obtenidas por artículo producido. Igualmente se pueden considerar como productos de la investigación las patentes, desarrollos, transferencias, recursos humanos, etcétera. Sin embargo, aunque los *papers* no son los únicos productos de la investigación, proporcionan una manera fácil de medir la productividad (Fernández, 1998).

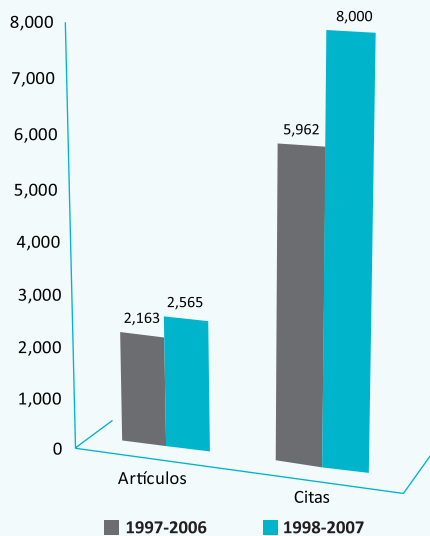
De acuerdo con datos de la productividad científica de los investigadores residentes en el estado de Veracruz, se tiene que durante el periodo 1998-2007 la producción acumulada es de 2 mil 565 artículos, lo que representa en promedio una producción de 285 artículos cada año. La producción científica total de los investigadores de Veracruz ha recibido 8 mil citas durante el periodo; en promedio, cada año se recibe un total de 888 citas.

El impacto de la producción científica se calcula con la tasa número de citas con respecto al número



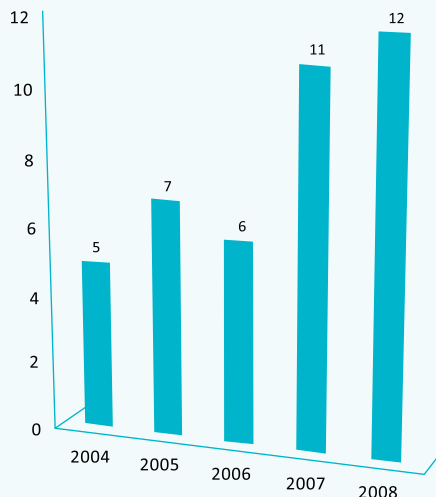
Con base en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT, se identificaron 8 instituciones donde se imparten 36 programas de posgrado. Del total de programas, 24 son impartidos en la Universidad Veracruzana; 4 en el Instituto Tecnológico de Orizaba, 2 en el Instituto Tecnológico de Veracruz, 2 en el Instituto de Ecología y 4 más en el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de

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

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



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

de artículos publicados. Este indicador arroja el número de citas promedio que recibe cada artículo en un año o periodo analizado. En el estado de Veracruz, los artículos publicados reciben en promedio 3.1 citas.

Las patentes, además de ser una variable que mide la productividad de un investigador, también determinan las tendencias de la generación, consolidación y transferencia de los conocimientos tecnológicos y científicos. El número de patentes y

las características de éstas, proporcionan una idea de la producción tecnológica de una sociedad.

Con base en datos obtenidos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), se encuentra que en el estado de Veracruz las solicitudes de patentes de mexicanos residentes en la entidad ha crecido a una tasa promedio anual de 24.46%, pasando de 5 solicitudes en 2004 a 12 en 2008. Esto ha reflejado que en el estado, a fines del periodo, se cuente ya con al menos una patente por millón de habitantes.

3

el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación

La Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (LFICYTV) define en su Artículo 5 que el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología (SECTI) estará integrado por “las instituciones de educación superior y media superior; centros de investigación, instituciones o dependencias ejecutoras o financiadoras de acciones científicas y tecnológicas e instituciones u organismos dedicados a la difusión o divulgación científica y tecnológica”. El diagrama 1 considera esta definición para identificar los elementos que forman parte del SECTI, además incorpora algunos otros que teóricamente forman parte central de todo sistema de ciencia y tecnología, como lo son los ejes de política y los programas de fomento. En las siguientes líneas se hace un análisis de la situación actual en la que se encuentran los elementos que conforman el SECTI del Estado de Veracruz.

3.1 Marco normativo y de planeación

El 8 de noviembre de 2004 se publicó en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz la LFICYTV; esta Ley contiene el marco normativo para el fomento, impulso, fortalecimiento y coordinación de las acciones públicas y privadas orientadas a desarrollar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación; es decir, definen los mecanismos mediante los cuales se coordinarán los gobiernos estatal y municipal para desarrollar

y ejecutar la política de ciencia y tecnología. Entre otros, los temas que contempla son:

- La creación y las funciones del Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología
- La divulgación y difusión de la cultura científica
- Sobre la formación de recursos humanos
- La elaboración del Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
- La integración y administración del Sistema Veracruzano de Información Científica y Tecnológica
- La vinculación entre la investigación y la educación
- La vinculación con los sectores público y privado
- La coordinación y descentralización de la investigación científica y tecnológica
- Un fondo estatal para el fomento de la ciencia y la tecnología

En la entidad se cuenta con el Sistema Veracruzano de Investigadores el cual tiene por objeto incentivar la labor de investigación en el estado; el documento que norma el funcionamiento de este sistema es: “Lineamientos del Sistema Veracruzano de Investigadores”.

La política de ciencia, tecnología e innovación se encuentra definida en el Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

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"> Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave Plan Veracruzano de Desarrollo (2005 - 2010) Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2005-2010 Programa Sectorial 2005-2010, educación y cultura Lineamientos del Sistema Veracruzano de Investigadores 	<ol style="list-style-type: none"> COVECYT: Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología integrado por: <ul style="list-style-type: none"> Un Consejo Directivo; conformado por: <ul style="list-style-type: none"> Un Presidente, que será el Gobernador del Estado Un Secretario Ejecutivo, que será el Secretario de Educación y Cultura Un Secretario Técnico, que será el Director General del COVEICYDET, con derecho a voz, pero no a voto Un diputado integrante de la Comisión de Ciencia y tecnología designado por la mayoría presente en el Pleno del congreso Veintiún vocales Comisión de Ciencia y Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> CIESAS (golfo) INECOL 55 programas de licenciatura certificadas por COPAES 36 programas inscritos en el PNPC Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Instituto Nacional de Pesca 456 Investigadores SNI (2010) 	<ul style="list-style-type: none"> 170 registros en RENIECYT: 102 empresas, 21 instituciones sin fines de lucro, 5 dependencias de la administración pública, 30 IES y 10 personas físicas 10 parques industriales 2 parques portuarios
Áreas de Oportunidad identificadas	Ejes de política (objetivos)	Programas de Fomento para CTI ¹	
<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero Agroindustria Puertos/Transporte Extracción de petróleo Industria petroquímica Salud Medio ambiente Tecnologías de la información 	<ol style="list-style-type: none"> Impulsar la generación, difusión y aplicación de la ciencia y la tecnología Promover que las actividades científicas y tecnológicas se orienten a atender las necesidades básicas de la sociedad Vincular la investigación científica y tecnológica con la educación a todos niveles Vincular la investigación científica y tecnológica con el sector empresarial 	<ol style="list-style-type: none"> Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Veracruz Fondo PROSOFT Sistema Veracruzano de Investigadores 	

¹ Sólo fueron considerados los programas donde el gobierno estatal aporta recursos

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico con base en: Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz, el Plan Estatal de Desarrollo de Veracruz 2005-2010, Quinto Informe de Gobierno en Veracruz

2005-2010 (PROVEICYDET); este Programa se encuentra alineado al Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010, al Programa Sectorial de Educación y Cultura 2005-2010 y al Acuerdo de Gobernabilidad y el Desarrollo 2005-2010 (COVEICYDET, 2005).

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

El Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2005-2010 es el instrumento de planeación más importante en la administración estatal; este documento contiene los ejes de política sobre los cuales el gobierno del estado define sus líneas de acción. En lo que respecta a ciencia, tecnología e innovación, el Plan no cuenta con un apartado específico, sin embargo, el tema es considerado de manera transversal en al menos cinco ejes de política: crecimiento y empleo, sector primario, industria, medio ambiente, educación y salud. La educación es el eje donde mayormente se aborda el tema de CTI, es incluso uno de los criterios básicos que dan sustento a los objetivos, estrategias y acciones específicas del PVD. A pesar de que el tema de CTI se encuentra presente en el Plan, sería conveniente jerarquizarlo a nivel de eje; el fundamento de esta propuesta es la LFICyTV donde en el Artículo 2 se menciona que “la investigación científica y tecnológica, el desarrollo tecnológico y la transferencia y aplicación del conocimiento son actividades prioritarias del Gobierno del Estado y los Gobiernos Municipales (...)”.

El Programa Sectorial de Educación y Cultura (PSEC), en su eje rector “educación, capacitación investigación, desarrollo científico y transferencia de tecnología para la competitividad y el empleo”, retoma el enfoque de política en materia de CTI que se menciona en el PVD; las líneas estratégicas que se plantean están agrupadas en dos ejes: la investigación científica y desarrollo tecnológico, y el impulso a la competitividad y la creación de empleos.

El PROVEICYDET es el instrumento de política del Gobierno de Veracruz en la materia, el cual tiene por objeto “fijar las políticas estatales para impulsar y fortalecer la generación, difusión, divulgación y aplicación de la ciencia y tecnología en la Entidad” (Artículo 35 de la LFICyTV). El Programa fue integrado por el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología, el cual tiene el encargo de su integración, ejecución, evaluación y revisión; dicho documento fue publicado en 2005. El PROVEICYDET se encuentra alineado a los objetivos del PVD y del PSEC, particularmente a las líneas estratégicas relacionadas con ciencia y tecnología.

En el Cuadro 4 se muestran las estrategias generales y las áreas de investigación que están consideradas dentro del PROVEICYDET. Se puede observar que las líneas estratégicas consideradas están orientadas a impulsar la ciencia y la tecnología desde la parte de la investigación y la educación; sin embargo, sería conveniente definir estrategias orientadas hacia la parte de investigación e innovación en el sector industrial. Hace falta definir los mecanismos específicos que impulsen la participación del sector productivo en los procesos innovadores, ya que son las empresas las que desarrollan nuevos productos y procesos que se ponen a disposición de la población.

3.2.1 Áreas prioritarias

El PVD y el PROVEICYDET mencionan recurrentemente que la investigación científica y tecnológica deben orientarse hacia las necesidades sociales y empresariales de la entidad; sin embargo, no se definen claramente los sectores en los que habrán de enfocarse los esfuerzos para impulsar la CTI en la entidad. Lo que sí se especifica son los sectores que el gobierno del estado promoverá en su estrategia sectorial:

Cuadro 2. Ejes relacionados con CTI dentro del Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010

Eje	Estrategias
Crecimiento y empleo	Conocer, trasplantar y aplicar las tecnologías de punta, con el apoyo de universidades y centros tecnológicos (enmarcado dentro del aumento a la productividad).
Sector primario	Promover la cultura del uso de tecnología e infraestructura postcosecha para dar valor agregado a los productos agrícolas. Apoyar la transferencia de tecnología.
Industria	Impulsar un patrón de industrialización distinto, basado en manufacturas de alta sofisticación que requieran tecnologías de punta, y que se completen con servicios de alta especialización.
Medio ambiente	Producción de conocimiento. El estado está en condiciones de aumentar el número y tipo de instituciones académicas enfocadas a la innovación científica y tecnológica.
Educación	Modernizar la educación superior para que sus egresados cuenten con conocimientos disciplinarios, transdisciplinarios y destrezas para la innovación tecnológica y la investigación.
Salud	Impulsar la investigación en salud e incorporar nuevas tecnologías.

Fuente: Adaptado de Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010

Cuadro 3. Líneas estratégicas de CTI en el Programa Sectorial de Educación y Cultura 2005-2010

Línea	Estrategias
Investigación científica y desarrollo tecnológico	Promover la colaboración interinstitucional e intersectorial.
	Vinculación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico con la educación y con el aparato productivo.
	Conformación de una masa crítica de investigadores, tecnólogos e innovadores en las áreas prioritarias para el desarrollo del estado.
	Promoción de líneas de investigación sobre interculturalidad, educación indígena y formación de profesores en estos campos.
	Promoción del intercambio científico y tecnológico con otras entidades del país y el extranjero.
Impulso a la competitividad y la creación de empleos	Contribución de la educación y la capacitación a la construcción y consolidación de una cultura empresarial.
	Contribución de la educación y la capacitación a la modernización de los mercados laborales mediante la certificación de los alumnos.
	Establecimiento e impulso a programas de certificación de competencias en las diversas instituciones del Sistema Educativo Estatal.
	Implantación de una política de becas que fomenten la capacitación y la certificación.
	Ampliación y diversificación de la oferta educativa para la actualización profesional y para la tercera edad.

Fuente: Adaptado de Programa Sectorial de Educación y Cultura 2005-2010

- Agroindustria
- Ganadería
- Industria
- Pesca y acuicultura
- Pequeña minería
- Silvicultura y floricultura
- Transportes y servicios de logística
- Turismo
- Vivienda

Algunos de estos sectores se retoman en el PROVEICYDET donde se hace especial referencia a:

- Prevención de desastres, alimentos y salud
- Medio ambiente y recursos hídricos
- Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero
- Tecnologías de la información

Cuadro 4. Estrategias generales y áreas de investigación en el Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2005-2010

Estrategias generales

1. Elaborar un diagnóstico de las necesidades estatales en materia de ciencia y tecnología.
2. Vincular la investigación científica y tecnológica con la educación en todos sus niveles.
3. Vincular la investigación científica y tecnológica con los sectores social y empresarial.
4. Definir temas prioritarios de investigación científica y tecnológica para el estado.
5. Difundir y divulgar el quehacer científico y tecnológico del estado.
6. Promover la relación de las instituciones veracruzanas con centros de otras partes del país y del mundo para el intercambio científico y tecnológico.
7. Apoyar y reconocer el desempeño de la comunidad científica.
8. Propiciar la conformación de una masa crítica de investigadores, tecnólogos e innovadores.
9. Promover la consolidación de redes y grupos de trabajo que permitan la incorporación de jóvenes investigadores.
10. Promover la difusión de programas de becas y de posgrado.
11. Fomentar la investigación en ciencias sociales y humanidades que permita conocer, difundir y conservar el patrimonio cultural e histórico de los veracruzanos.
12. Fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito municipal.
13. Impulsar un programa de enseñanza de las ciencias, con especial énfasis en las ciencias básicas, que propicie la atracción de estudiantes de licenciatura hacia la investigación.
14. Promover la apertura de nuevas áreas de investigación y la consolidación de una capacidad interna para ofrecer programas de estudios de posgrado.
15. Sugerir la incorporación de contenidos y prácticas educativas relacionadas CTI a las currículas educativas de todos los niveles.

Áreas de investigación

1. Desarrollo científico.
2. Desarrollo tecnológico, industrial y empresarial.
3. Prevención de desastres, alimentos y salud.
4. Medio ambiente y recursos hídricos.
5. Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero.
6. Desarrollo de las ciencias sociales y las humanidades.
7. Desarrollo de las tecnologías de la información.

Fuente: Adaptado del Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2005-2010

Otros sectores que se mencionan también dentro de los diferentes documentos son: puertos/transporte, extracción de petróleo e industria petroquímica.

3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECTI

La dependencia encargada de integrar y ejecutar la política de ciencia, tecnología e innovación en Veracruz es el Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET), la cual encabeza el SECTI. Esta dependencia quedó instalada formalmente el 14 de marzo de 2005.

La LFICYTV establece que la estructura orgánica del COVEICYDET estará integrada por un Consejo Directivo, un Consejo Técnico Asesor, una Dirección General y un Órgano de Vigilancia. El Consejo Directivo es la máxima autoridad del COVEICYDET; dentro de este consejo participan:

- I. El Gobernador del Estado (Presidente)
- II. El Secretario de Educación y Cultura (Secretario Ejecutivo)
- III. El Director General del COVEICYDET (Secretario Técnico)

También participan como vocales los titulares de las secretarías:

1. de Gobierno
2. de Finanzas y Planeación
3. de Seguridad Pública
4. de Desarrollo Económico
5. de Comunicaciones
6. de Desarrollo Regional
7. de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal, Pesca y Alimentación
8. de Salud y Asistencia
9. de Trabajo y Previsión Social

Además de la participación de estos representantes, la LFICYTV también contempla la participación de representantes del sector académico, empresarial y del gobierno federal. La conformación de este Consejo es muy amplia y completa, por lo que es conveniente garantizar la participación de todos sus miembros y que se reúnan regularmente.

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

La disponibilidad de infraestructura académica y de investigación se resume como sigue:

- Agrupa 2 Centros Públicos de Investigación de CONACYT: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Unidad Golfo (CIESAS) y el Instituto de Ecología A.C. (INECOL)
- Cuenta con 36 programas inscritos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad: 23 de maestría, 12 de doctorado y uno de especialización.
- 55 programas de licenciatura certificadas por COPAES, distribuidas en 14 instituciones de educación superior.
- Las instituciones donde se encuentran los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) son las que se muestran en el cuadro 5.

3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación

En 2009, el Gobierno del Estado presupuestó 38.49 millones de pesos³ para fomentar la CTI

³ Se tomó en cuenta el presupuesto para el Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (\$8,490,000) y el presupuesto para el Fondo Mixto (\$30,000,000).

en Veracruz. Este monto representó 0.06% del presupuesto público total, porcentaje inferior a lo que destinan otras entidades federativas y lo que destina en promedio el gobierno federal.

Cuadro 5. Investigadores SNI por institución de adscripción en el estado 2010

Institución	No. De investigadores SNI
Universidad Veracruzana	265
Instituto de Ecología, A.C.	82
Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST)	40
Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas	17
Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social	13
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	7
El Colegio de Veracruz	5
Instituto Nacional de Antropología e Historia	5
Universidad Nacional Autónoma de México	5
Instituto Mexicano del Seguro Social	3
Universidad Cristóbal Colón	3
Secretaría de Salud	2
Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar	1
Gobierno del Estado de Veracruz	1
Instituto Mexicano del Petróleo	1
Laboratorio Nacional de Informática Avanzada	1
Petróleos Mexicanos	1
Secretaría de Marina	1
Suprema Corte de Justicia	1
Universidad Autónoma Chapingo	1
Universidad Istmo Americana	1
Total general	456

Fuente: FCCyT con base en datos del CONACYT

Dentro del Presupuesto de Egresos de Veracruz para el ejercicio fiscal 2009, queda de manifiesto que el programa de Fondos Mixtos del CONACYT es una de las principales herramientas del gobierno del estado para impulsar proyectos de CTI; sin embargo, su participación inició en 2005 a pesar de que los FOMIX comenzaron a operar en 2002 y su participación no ha sido constante. Al cierre de 2009, se habían logrado comprometer recursos por un monto de 193 millones de pesos y se habían aprobado 126 proyectos por un monto de 136.84 millones de pesos. Estos resultados ubican a Veracruz en la posición número 10 en la gestión de recursos de este programa.

Cuadro 6. Fondo Mixto en el estado

Año	Monto total comprometido en el Fondo ¹	# de proyectos aprobados	Monto aprobado ¹
2002	--	--	--
2003	--	--	--
2004	--	--	--
2005	50	0	--
2006	--	55	42.18
2007	30	14	9.6
2008	44	54	75.06
2009	69	3	10
Total	193	126	136.84

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

Las empresas e instituciones de Veracruz también han hecho uso de los otros programas de fomento en CTI que ofrece el CONACYT. La participación que ha tenido en estos fondos oscila entre 1.2% y 3.8% siendo los Fondos Mixtos donde mayor participación tiene; entre 2001 y 2009 ha logrado captar 490 millones de pesos aproximadamente, lo que representa 2.2% del total de recursos que oferta el CONACYT a través de sus diferentes programas;

Cuadro 7. Participación de Veracruz en los Fondos Federales

	Monto total CONACYT	Ciencia Básica 2002-2006		Fondos Mixtos 2001-2009	Fondos Sectoriales 2002-2007	Última Milla 2003-2007		Estímulos Fiscales 2001-2007	
		Proyectos	Monto			Empresas	Monto	Empresas	Monto
Veracruz	490,163,228	51	43,510,703	106,000,000	59,588,069	2	6,670,000	52	274,394,456
Porcentaje del total nacional	2.2%	1.5%	1.4%	3.8%	2.6%	1.2%	1.2%	1.9%	2.0%

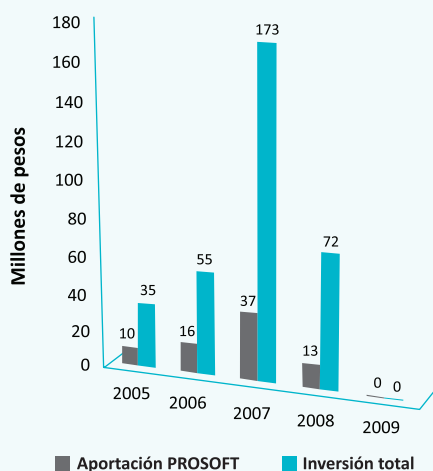
Fuente: CONACYT, Concentrado del Estado del Arte de los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología 2007-2008, para Fondos Mixtos: Situación financiera de los Fondos CONACYT, Informes al mes de enero de 2010

la mayor cantidad de recursos los captó mediante el programa de Estímulos Fiscales, el cual dejó de operar en 2008 y fue sustituido por los Nuevos Fondos de Innovación. De los recursos disponibles para los nuevos programas INNOVAPYME, INNOVATEC, PROINNOVA, en 2009 las empresas e instituciones de Veracruz lograron bajar 30 millones de pesos para 7 proyectos.

Otro de los programas federales donde también han participado las empresas, instituciones y el gobierno estatal es el Fondo PROSOFT (Programa

para el Desarrollo de la Industrial del *Software*), el cual está diseñado para subsidiar proyectos que tengan como objetivo impulsar el desarrollo de las tecnologías de la información. Este programa opera mediante un esquema de cooperación entre empresas y/o gobierno del estado y/o organismos empresariales y/o academia, por lo que es un esquema donde se incentiva la participación del gobierno estatal para impulsar el sector en la entidad; entre 2005 y 2008 se lograron captar 76 de los 2,193 millones de pesos disponibles, lo que representó 3.5% del total. Es importante mencionar que para 2009 no se logró captar ningún recurso de este fondo federal.

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



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

3.6 Participación del sector privado

De acuerdo con los Censos Económicos que realizó el INEGI en 2004, existían 177,691 unidades económicas, de las cuales 99.2% son micro y pequeñas empresas, es decir, tienen menos de cincuenta empleados. De acuerdo con estimaciones de la Secretaría de Desarrollo Económico y Portuario del Gobierno de Veracruz, en 2009 existían 273 mil empresas, y en los últimos cinco años ha habido una expansión de la base empresarial que existe en la entidad (Gobierno de Veracruz, 2009).

El estado cuenta con 170 instituciones inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, de las cuales 60% son empresas.

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; x) Componente institucional.

El índice fue construido con 39 variables procedentes de 15 fuentes de información estadística tales como 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 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 grupos y 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 re-

cursos 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 Ciencia y Tecnología 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 Ciencia y Tecnología 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:

Rango	Descripción
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 Veracruz en el contexto nacional

4.3.1 Análisis por grupos y variables

Los resultados de los Indicadores Nacionales en Ciencia y Tecnología ubican al estado de Veracruz en la posición 18 con respecto al total de estados. El estado obtiene un valor de índice de -0.1550, ubicándose en un rango de valores “por debajo de la media nacional”.

En dos de los diez grupos que conforman el índice, el estado de Veracruz se posicionó en los rangos “por encima de la media nacional”, y en uno solo se encuentra en el rango de “igual a la media nacional”, mientras que en los siete grupos restantes el estado se encuentra en el rango de “por debajo de la media nacional”.










Los grupos en los que el estado se posiciona por encima de la media nacional son componente institucional e infraestructura para la investigación. El estado de Veracruz tiene un componente institucional completo, ya que cuenta con un programa estatal de ciencia y tecnología, una Ley de Ciencia y Tecnología promulgada en 2004; cuenta también con una Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del Estado y tiene un Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico que fue fundado en 2005, el cual tiene por objeto: fomentar, impulsar, coordinar y apoyar el desarrollo de las acciones públicas y privadas, relacionadas con el avance de la ciencia y la tecnología en el Estado, así como atender la política que en la materia fije el titular del Poder Ejecutivo. (Ley de Fomento a la Investigación Científica y tecnológica del estado Veracruzano de Ignacio de la Llave, *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*, noviembre 2008.)

El segundo componente que se encuentra por encima de la media nacional es el de infraestructura para la investigación, donde el estado obtiene un valor de 0.335. En este componente el estado tiene las ventajas de ser el primer lugar en participación con institutos tecnológicos, concentra alrededor de 11.72% del total. Por otra parte, cuenta con 7.94% de escuelas en licenciatura en el ciclo escolar 2006-2007, lo cual posiciona al estado en el tercer lugar a nivel nacional; en estas escuelas se concentran 123 mil 816 alumnos inscritos y 10 mil 268 profesores o miembros del personal docente, mientras que ocupa el cuarto lugar en escuelas de posgrado para el mismo ciclo escolar, agrupando 6.46% de escuelas con programas de este nivel académico, 6 mil 383 alumnos inscritos y mil 555 integrantes del personal docente.

Así mismo, es el quinto estado con más centros de investigación en el país; concentra alrededor de once centros de investigación, los cuales representan el 4.83% del total nacional. Tres de éstos son centros de investigación CONACYT (CIESAS, INECOL y COMIMSA), tres de la UNAM (Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología e Instituto de Ciencias Biomédicas), cinco más son centros públicos de investigación o centros dependientes de secretarías de Estado (Instituto Nacional de Pesca, Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo).

El componente donde el estado se encuentra justo en la media nacional es el de formadores de recursos humanos; no obstante, el estado se posiciona en el lugar 19 con respecto al total de las entidades. En este componente, el estado ocupa el lugar 10 en la variable personal docente de posgrado/alumnos de posgrado, con un valor de 1.14. Así mismo, guarda la posición 18 en la tasa personal docente en profesional técnico/alumnos de profesional técnico, con un valor de 0.08.

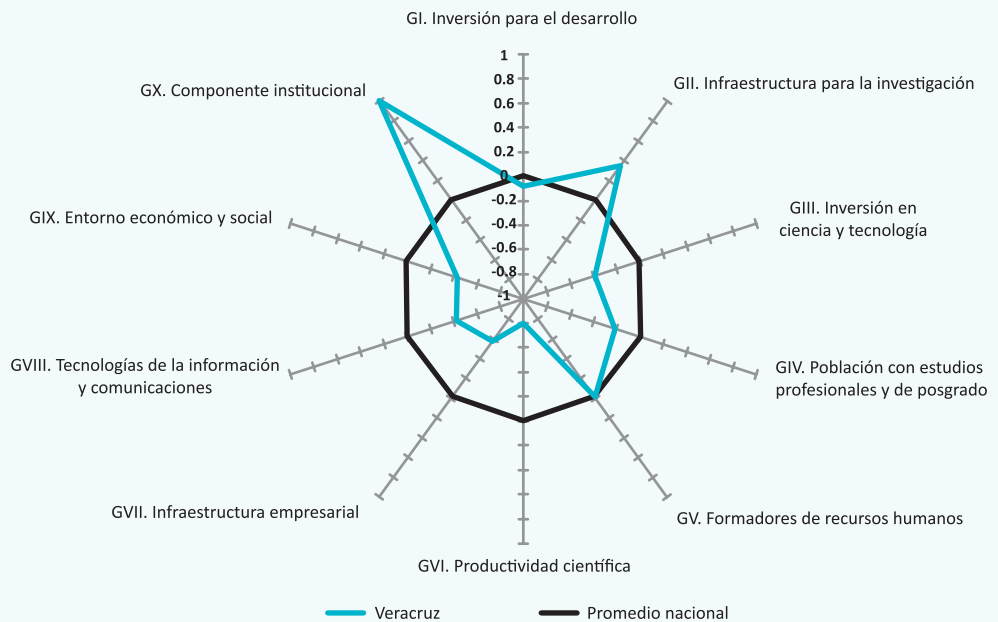
Cuadro 8. Coeficientes de los Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Veracruz por grupo de variables

Grupo		Posición de Veracruz en el total nacional (score obtenido)	Score obtenido
	I Inversión para el desarrollo del capital humano	14	-0.0457
	II Infraestructura para la investigación	3	0.3353
	III Inversión en ciencia y tecnología	20	-0.3856
	IV Población con estudios profesionales y de posgrado	16	-0.2120
	V Formadores de recursos humanos	29	-0.0086
	VI Productividad científica	24	-0.7970
	VII Infraestructura empresarial	24	-0.5598
	VIII TIC's	28	-0.4404
	IX Entorno económico y social	28	-0.4361
	X Componente institucional	1	1.0000
Promedio del estado		-0.1550	

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.

Gráfica 16. Indicadores Nacionales en Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Veracruz



Fuente: Cálculos propios FCCyT

En el componente inversión para el desarrollo del capital humano, el estado igualmente se encuentra muy cerca de la media nacional; el indicador obtenido es de -0.0457 y obtiene el lugar 14 con respecto al total de entidades. En este componente el estado tiene 3.36% de posgrados PNPC; así mismo, cuenta con 3.75% de licenciaturas certificadas por el COPAES y por cada mil estudiantes de posgrado tiene 7.72 becas vigentes en 2008.

El grupo donde el estado se encuentra más alejado de la media es productividad científica. En éste, el estado obtiene el lugar 24 con un valor de -0.797, el cual es muy cercano al rango “carencia de recursos”. En este componente, el estado cuenta con 0.83 solicitudes de patente por cada millón

de habitantes en 2006, mientras que tiene una productividad científica de 3 artículos publicados por cada 10 mil habitantes de la entidad.⁴

El componente de infraestructura empresarial igualmente se encuentra en el rango “por debajo de la media nacional”. En este componente el estado obtiene un coeficiente de -0.5598, que posiciona al estado en el lugar 24. A este respecto, el estado presenta 5.45% de cámaras empresariales o centros de contacto de agrupamientos empresariales, lo que posiciona al estado en el quinto lugar a nivel nacional. Con respecto a los registros RENIECYT, el

estado cuenta con menos de un registro por cada mil unidades económicas, lo cual lo coloca en la posición 27, mientras que menos de una empresa manufacturera invierte en I+D por cada 10 mil unidades económicas.

En el componente TIC's, el estado se encuentra igualmente por debajo de la media nacional, obtiene un indicador de -0.4404, que posiciona a la entidad en el lugar 28 con respecto al total de entidades en el país. En este componente se tiene que en 2005 el porcentaje de viviendas con computadora en el estado es de 11.5%; así mismo, el número de usuarios de Internet por cada mil habitantes en 2006 es de 119.6; por otra parte, el porcentaje de viviendas con TV en el año 2005 es de 85.9%, y finalmente se encuentra que en el estado se cuenta con 11.7 líneas telefónicas por cada 100 habitantes de la entidad.

En cuanto al componente económico y social, el estado se posiciona en el lugar 28 con un valor de índice de -0.4361. En este grupo de variables se tiene que el PIB per cápita en 2006 es de 4 mil 427 dólares corrientes, lo cual posiciona al estado en una escala de poder adquisitivo en el lugar 24. Así mismo, en 2006 se colocó como la economía número 6, ya que aportó 4.1% de la producción nacional.

Por otro lado, el promedio de escolaridad en la entidad es de 9.3 años, es decir, en promedio la población de

la entidad tiene estudios hasta el nivel secundaria, mientras que el índice de alfabetismo es de 86.4%. Finalmente, la participación de la población ocupada en la población de 14 años y más es de 52.4%.

El componente de inversión en ciencia y tecnología indica que el estado se encuentra por debajo del promedio nacional, obtiene un indicador de -0.385, lo cual posiciona al estado en el lugar 20 del total de entidades. El presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado en 2009 fue de 6.18%, lo cual lo colocó como la entidad número 17, mientras que en la entidad el CONACYT aporta 2.57 pesos por cada 100 mil pesos del PIB estatal acumulado durante el periodo 2001-2006, lo que posiciona al estado en el lugar 22.

Finalmente, en el componente población con estudios profesionales y de posgrado, el estado obtiene el valor de -0.2120, que se encuentra igualmente por debajo de la media pero en menor medida. En este indicador el estado se posiciona en el lugar 16.

En este componente se encuentra que el estado agrupa 5.34% del total de estudiantes de licenciatura en el país, y 3.66% de la matrícula de los de posgrado. Así mismo, cuenta con 9.1 estudiantes de licenciatura afín a temas de CyT por cada mil habitantes de la entidad, y tiene casi dos estudiantes de posgrado afines a temas de CyT por cada 10 mil habitantes de la entidad.

Cuadro 9. Desempeño de Veracruz (continúa...)

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Veracruz	Posición en el comparativo nacional ¹
Inversión para el desarrollo del capital humano	• Participación en el total de posgrados PNPC del país, 2008	3.36%	10
	• Becas vigentes por cada 1,000 estudiantes de posgrado, 2006-2007	7.72	18
	• Participación en el total nacional de licenciaturas certificadas por COPAES, 2009	3.75%	10

Cuadro 9. Desempeño de Veracruz (continúa...)

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Veracruz	Posición en el comparativo nacional ¹
Infraestructura para la investigación	• Participación porcentual en el total de centros de investigación del país, 2009	4.83%	5
	• Participación porcentual en el total de escuelas de posgrado del país, 2006-2007	6.46%	4
	• Participación porcentual en el total de escuelas de licenciatura del país, 2006-2007	7.94%	3
	• Participación porcentual en el total nacional de escuelas de nivel profesional técnico, 2006-2007	2.29%	16
	• Participación porcentual en el número total de institutos tecnológicos del país, 2009	11.72%	1
Inversión en ciencia y tecnología	• Pesos aportados por CONACYT por cada 100,000 pesos del PIB estatal, acumulado 2001-2006	2.57	22
	• Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado ² , 2009	6.18%	17
Población con estudios profesionales y de posgrado	• Población con estudios de posgrado por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	5.59	27
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en un posgrado, 2006-2007	3.66%	7
	• Matrícula de posgrado afin a CyT por cada 10,000 personas de la población total, 2006-2007	1.88	25
	• Población con estudios de licenciatura por cada 1,000 personas de la PEA, 2000	137.58	23
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en licenciatura, 2006-2007	5.34%	6
	• Matrícula de licenciatura afin a CyT por cada 1,000 de la población total, 2006-2007	9.1	15
	• Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en el nivel profesional técnico, 2006-2007	3.03%	10
Formadores de recursos humanos	• Investigadores del SNI por cada 10,000 de la PEA, 2008	1.2	24
	• Relación: Personal docente de posgrado / número de alumnos de posgrado en la entidad, 2006-2007	1.14	10
	• Relación: Personal docente en licenciatura / alumnos de licenciatura, 2006-2007	0.16	30
	• Relación: personal docente en profesional técnico / alumnos en profesional técnico, 2006-2007	0.08	18
Productividad científica	• Patentes otorgadas por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	0.28	17
	• Solicitudes de patentes por cada 1,000,000 habitantes, 2006	0.83	27
	• Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006	3.00	22
	• Registros de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes	0.14	19
	• Registros de diseño industrial por cada 1,000,000 habitantes, 2008	0.14	24
	• Solicitudes de modelos de utilidad por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	1.51	16
	• Solicitudes de diseño industrial por cada 1,000,000 de habitantes, 2008	1.24	26

Cuadro 9. Desempeño de Veracruz (termina)

Grupos de indicadores	Indicadores	Valor para Veracruz	Posición en el comparativo nacional ¹
Infraestructura empresarial	• Número de empresas manufactureras que invierten en I+D por cada 10,000 unidades económicas, 2003	0.75	26
		0.32	27
	• Registros RENIECYT por cada 1,000 unidades económicas, 2009	5.45%	5
	• Participación porcentual en el total nacional de cámaras empresariales, 2009		
Tecnologías de la información y comunicaciones	• Porcentaje de viviendas con computadora, 2005	11.5%	29
	• Usuarios con Internet por cada 1,000 habitantes, 2006	119.6	19
	• Densidad telefónica, 2007	11.7	27
	• Porcentaje de viviendas con TV, 2005	85.9	28
Entorno económico y social	• PIB per cápita (dólares corrientes), 2006	4,427	24
	• Años promedio de escolaridad 2007	9.3	27
	• Participación de la población ocupada en la población de 14 años y más, 2008	52.4%	30
	• Participación del PIB estatal en el total nacional, 2006	4.1%	6
	• Índice de alfabetismo (porcentaje de la población de quince años y más que sabe leer y escribir), 2007	86.4%	29
Componente institucional	• 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	--

¹ La mejor posición corresponde al número 1, la última posición corresponde al número 32

² Se refiere a recursos del Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y al presupuesto para el Fondo Mixto.

Fuente: FCCyT, con base en diferentes fuentes

5

conclusiones: análisis foda

Veracruz tiene un bajo desempeño en muchos de los indicadores que componen los Indicadores Nacionales en CTI, sobre todo si se toma en cuenta que es la sexta economía más importante del país. Muchas de las variables donde tiene bajo desempeño se ven influidas por el rezago socioeconómico que impera en la entidad; los bloques de variables donde peor desempeño tiene son: formadores de recursos humanos, productividad científica, infraestructura empresarial, acceso a tecnologías de la

información y el entorno socioeconómico. Sin embargo, ha habido una buena iniciativa por parte de la administración estatal en crear un marco institucional que fomente el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en la entidad.

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

Cuadro 10. FODA Veracruz

Fortalezas	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuenta con un marco institucional de CTI completo: Ley, Consejo y Programa. 2. Es el estado con más Institutos Tecnológicos en el país. 3. Ocupa el tercer lugar en escuelas en licenciatura. 4. Ocupa el cuarto lugar en escuelas de posgrado. 5. Es el quinto estado con más centros de investigación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es la sexta economía más grande del país. 2. Cuenta con una de las bases empresariales más grandes del país.
Debilidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dentro del PROVEICYDET hace falta definir los mecanismos específicos que impulsen la participación del sector productivo en los procesos innovadores. 2. No se definen claramente los sectores prioritarios que habrán de impulsarse. 3. No se han aprovechado del todo los recursos disponibles en los fondos federales. 4. Bajo presupuesto estatal para financiar proyectos de CTI. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La tasa de crecimiento de su economía es la tercera más baja del país. 2. Rezago de la entidad en los indicadores socioeconómicos.

Fuente: FCCyT

1. **ANUIES** (2004-2007), *Anuarios Estadísticos de Licenciatura Universitaria y Tecnológica y Posgrado de los ciclos escolares 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007*.
2. **Brunner** José y **Montoya Ana**, "Tendencias de las políticas de formación de capital humano avanzado en algunos países de la OECD". En: http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/Doctorantes/Capital_humano_CyT.htm Consultado en mayo 2010.
3. **CONACYT** (2007), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología en México*.
4. _____ (2008) *Estado del Arte de los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología*.
5. _____ (2010) *Situación Financiera de los Fondos, Informe al mes de Enero de 2010*
6. **CONAPO**, *Indicadores Demográficos Básicos 1990-2030*
7. **CONEVAL**, *Evolución de la Pobreza por Ingresos en las Entidades Federativas*
8. **COVEICYDET** (2005), *Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2005-2010*
9. _____ (2007), *Manual de Organización*
10. _____ (2007), *Lineamientos del Sistema Veracruzano de Investigadores*
11. **FCCyT** (2009), *Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación*, Vols. I y II.
12. **Fernández R.** (1998), "Análisis Bibliométrico de la producción científica" en *Ciencia Hoy*. Vol. 8 No. 44 Enero/Febrero 1998, consultado en: <http://www.cienciahoy.org.ar/hoy44/biblio1.htm> en mayo 2010
13. **Gaceta Oficial del Estado de Veracruz** (2004), "Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave".

14. **Gobierno del Estado de Veracruz** (2005) *Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010*
15. _____ (2007), *Reglamento Interior del Consejo de Ciencia, y Tecnología del Estado de Veracruz*
16. _____ (2009), *Quinto Informe de Gobierno*
17. **H. Congreso del Estado de Veracruz** (2006), *Ley de Ciencia y Tecnología de Veracruz*
18. **IMPI**, *Informe de Actividades, 2006, 2007 y 2008*
19. _____ (2009), *IMPI en Cifras*
20. **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. Consultada en diciembre de 2009
21. **OCDE** (2009), *Estudios de la OCDE de Innovación Regional, 15 Estados Mexicanos*
22. _____ (2009), *Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación, México*
23. **PNUD**, *Informe Sobre Desarrollo Humano México 2004, 2006-2007*
24. **Ruiz, Durán C.** (2007), *Índice de Potencial de Innovación Estatal Elementos para Consolidar una Política de Innovación en México*, Senado de la República.
25. **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.*
26. **Secretaría de Educación y Cultura**, Gobierno de Veracruz (2005) *Programa Sectorial de Educación y Cultura 2005-2010*

27. **Simón B.**, Aixala J., Giménez G. y Fabro G, (2004), *Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón*; en Fundación Economía Aragonesa, Documento de trabajo 7/2004. <http://www.fundear.es/fotosbd/809187391radB2B22.pdf> consultado en mayo 2010.

Fuentes electrónicas consultadas

<http://www.anuies.mx/>
<http://www.cft.gob.mx/>
<http://www.conapo.gob.mx/>
<http://www.coneval.gob.mx/coneval2/>
<http://www.economia.gob.mx/>
<http://www.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/>
<http://www.worldbank.org/>
<http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>
<http://www.cocyted.gob.mx/>
www.veracruz.gob.mx
<http://www.covecyt.gob.mx/>



siglas y acrónimos

ADIAT	Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico
AI	Academia de Ingeniería
AMC	Academia Mexicana de Ciencias
AMPIP	Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
ARHCYT	Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
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
COVEICYDET	Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
COFETEL	Comisión Federal de Telecomunicaciones
COMECOSO	Consejo Mexicano de Ciencias Sociales
COMIMSA	Corporación Mexicana de Investigación de Materiales
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
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
INECOL	Instituto de Ecología
IPLANEG	Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ISCED	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación

LFICyTV	Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave
MIPyMES	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PEA	Población Económicamente Activa
PED	Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010
PIB	Producto Interno Bruto
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PNUD	Programa de las Naciones Unidas
PVD	Plan Veracruzano de Desarrollo
PROVEICYDET	Programa Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
PSEC	Programa Sectorial de Educación y Cultura
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
REDNACECYT	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología
RENIECYT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
SE	Secretaría de Economía
SECTI	Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
SEP	Secretaría de Educación Pública
SIEM	Sistema de Información Empresarial Mexicano
SIMMPI	Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

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