



INFORME GENERAL DEL ESTADO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

MÉXICO 2007

**CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Directorio

Juan Carlos Romero Hicks

Director General

José Antonio de la Peña Mena

Director Adjunto de Desarrollo Científico y Académico

Leonardo Ríos Guerrero

Director Adjunto de Desarrollo Tecnológico y Negocios de Innovación

Jorge Romero Hidalgo

Director Adjunto de Desarrollo Regional y Sectorial

Alejandro Mungaray Lagarda

Director Adjunto de Grupos y Centros de Investigación

M. en C. Gildardo Villalobos García

Director Adjunto de Información, Evaluación y Normatividad

M. en C. Silvia Álvarez Bruneliere

Directora Adjunta de Formación y Desarrollo de Científicos y Tecnólogos

Joel Arredondo García

Director Adjunto de Administración y Finanzas

Juan Francisco Cortés Coronado

Director Adjunto de Asuntos Jurídicos

Miguel Ángel García García

Director de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología

Efraín Aceves Piña

Director de Política y Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

Para mayor información sobre las actividades realizadas por el Conacyt consulte la página <http://www.conacyt.mx>

© Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt

Av. Insurgentes Sur 1582

Col. Crédito Constructor, C.P. 03940, México, D.F.

Noviembre, 2007

© Derechos reservados

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7	El GFSCyT del sector energético	25
RECONOCIMIENTOS	8	El GFSCyT del sector economía	25
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	9	El GFSCyT del sector ciencia y tecnología	25
CAPÍTULO I		I.3 GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	
INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	13	EXPERIMENTAL (GIDE)	26
I.1 CUENTA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CNCT)	15	Introducción	26
Introducción	15	Evolución del GIDE	26
Cuenta nacional de ciencia y tecnología	15	GIDE como proporción del PIB	26
		GIDE por sector de financiamiento	27
		GIDE por sector de ejecución	28
		Comparaciones internacionales	28
I.2 INVERSIÓN FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GFCyT)	17	CAPÍTULO II	
Introducción	17	RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	31
Gasto federal en ciencia y tecnología	17	II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)	33
El GFCyT como proporción del PIB y su participación en el GPSPF	18	Introducción	33
El GFCyT por sector administrativo	19	Clasificaciones	33
El GFCyT del sector educativo	19	Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT)	35
El GFCyT del sector energía	20	ARHCyT	37
El GFCyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	20	RHCyTE	37
El GFCyT del sector ciencia y tecnología	20	RHCyTO	38
El GFCyT por objetivo socio-económico	21	RHCyTC	38
El GFCyT por sector de asignación	22	Recursos humanos por nivel de escolaridad y área de la ciencia	38
El GFCyT por actividad	22		
GFIDE por sector administrativo	23	II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	40
El GFIDE del sector educativo	23	Introducción	40
El GFIDE del sector energía	23	Clasificaciones	40
El GFIDE del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	23	Fuentes de información	41
El GFIDE del sector ciencia y tecnología	24	Relación ingresos-egresos	41
GFEECyT por sector administrativo	24	Licenciatura	41
El GFEECyT del sector educativo	24	Posgrado	42
El GFEECyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	24	Flujos externos: egresados de licenciatura	43
El GFEECyT del sector ciencia y tecnología	24	Flujos internos: egresados de posgrado	46
GFSCyT por sector administrativo	24		

II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

EN EL NIVEL DE DOCTORADO

Introducción	51
La importancia de la educación	52
El caso de México	53
Importancia del capital intelectual	54
Panorama de los estudios de doctorado en el país	58
La encuesta	59
Fuentes de información	59
Universo de instituciones de educación superior	59
Identificación de las IES con programas de doctorado en el 2007	63
Graduados de doctorado	64
Evolución de los graduados	65
Graduados según programa de estudios de doctorado	67
Aspectos relevantes en el estudio	67

II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

Introducción	72
Evaluaciones positivas del SNI	72
Evolución del SNI por categoría y nivel	73
Investigador nacional emérito	74
Ayudante de investigador nacional nivel III	74
Evolución del SNI por área del conocimiento	74
Evolución del SNI por nivel de estudios	76
Evolución del SNI por institución de adscripción	76
Evolución del SNI por entidad federativa	76
Evolución del SNI por la NI-UNESCO	78

CAPÍTULO III

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO

III.1 PUBLICACIONES

Introducción	83
Fuentes y conceptos	83
Producción científica en México	84
Citas e impacto de los artículos mexicanos	88
Impacto relativo (IR)	89
Revistas mexicanas arbitradas por el ISI	90
Producción científica por entidad federativa	91

Producción científica por institución	92
Centros públicos Conacyt	92
Colaboración	94
Ranking mundial de universidades en la web (RMUW)	95

III.2 PATENTES

Introducción	99
Definiciones	100
Clasificaciones	100
Fuentes de información	101
Estructura de la IPC	102
Patentes solicitadas y concedidas en México	103
Patentes concedidas según la clasificación internacional de patentes (IPC)	104
Distribución de patentes nacionales según su origen geográfico	105
Empresas e instituciones extranjeras líderes en patentes concedidas durante 2006	105
Patentes solicitadas y concedidas a mexicanos en el mundo	106
Relación de dependencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión	107
Comparaciones internacionales	108

III.3 BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)

Introducción	110
Definiciones	110
Clasificaciones	110
Fuentes de información	111
Evolución de la BPT en el 2005	111
Comercio con Estados Unidos de América	114

III.4 COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA (BAT) 2007

Introducción	115
Definiciones	115
Regímenes aduaneros	115
Clasificaciones	116
Metodologías	117
Fuentes de información	118
Comercio total de bienes de alta tecnología	118
Participación del comercio de BAT en el comercio de manufacturas	118

Tasa de cobertura de los BAT	120	Fortalecimiento del posgrado nacional	156
Comercio de BAT por grupos de bienes	120	Apoyo a la investigación científica básica	157
Electrónica–telecomunicaciones	120	Proyectos de investigación científica básica	157
Computadoras–máquinas de oficina	121	Consolidación de grupos de investigación	159
Maquinaria eléctrica	121	Apoyo al desarrollo tecnológico	160
Instrumentos científicos	122	Sistema nacional de evaluación científica y tecnológica (SINECYT)	162
Otros bienes de alta tecnología	123	Desarrollo científico y tecnológico regional y sectorial	162
Comercio de BAT por países	123	Centros públicos de investigación Conacyt	164
Países miembros de la OCDE	123	Cooperación internacional	166
Países asiáticos	124	Difusión	167
Países latinoamericanos	125	Semana Nacional de Ciencia y Tecnología	167
Resto del mundo	125		
Comercio de BAT por regímenes aduaneros	125		
Régimen de maquiladoras	125		
Régimen definitivo	126		
Régimen temporal	126		
Importaciones de insumos, bienes intermedios y maquinaria y equipo exentos del pago de aranceles	127		
III.5 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC´s) EN MÉXICO	129	CAPÍTULO V	
Introducción	129	PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2001-2006	171
Clasificación de las TIC´s	129	Introducción	173
Las TIC´s y su impacto económico en México	129	V.1 DISPONER DE UNA POLÍTICA DE ESTADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	175
Informática e Internet en México	132	Cambio estructural del sistema nacional de ciencia y tecnología	175
Hosts y dominios en México	136	Apoyo a áreas estratégicas del conocimiento	175
Informática e Internet en el sector hogar	137	Descentralización de la ciencia y la tecnología	176
Informática e Internet en el sector gobierno	139	Cultura científica y tecnológica	176
Evolución de la radio en México	142	V.2 INCREMENTAR LA CAPACIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DEL PAÍS	177
Evolución de la televisión en México	143	Gasto en ciencia y tecnología	178
La telefonía en México	144	Recursos humanos de posgrado	178
Evolución del sistema satelital en México	145	Sistema Nacional de Investigadores	180
		Apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico	181
CAPÍTULO IV		Fondos sectoriales y mixtos	183
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	149	Infraestructura científica y tecnológica	183
Introducción	151	Sistema de Centros de Investigación Conacyt	184
Presupuesto administrado por el Conacyt	151	V.3 ELEVAR LA COMPETITIVIDAD Y LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS	185
Formación de científicos y tecnólogos	153	Fondo sectorial de ciencia y tecnología para el desarrollo económico	186
Becas nacionales	153		
Becas al extranjero	154		

Programa de Apoyo para la Creación de Nuevos Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos	187	Empresas y grupos empresariales	208
Inversión Pública y Privada en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)	187	Las certificaciones según sector de pertenencia	208
		Situación internacional	209
		Aspectos sobresalientes en el estudio	211
APÉNDICE	191	ENCUESTA NACIONAL DE INNOVACIÓN 2006	213
PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO 2005	193	Introducción	213
Modelo de análisis de trayectorias	193	Definiciones	214
Introducción	193	Componentes y cobertura de las actividades de innovación tecnológica en producto o proceso	215
Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México 2005	193	Principales resultados de la encuesta de innovación	216
Metodologías de análisis	194	MÉXICO EN EL MUNDO	229
Resultados	194	Desempeño educativo	230
Hipótesis comprobadas y conclusiones	196	Tecnologías de la información	231
ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000:2000 EN MÉXICO	197	Indicadores del gasto en investigación de ciencia y tecnología	232
Introducción	197	Indicadores de la producción de la IDE	235
Importancia de la calidad en el mundo empresarial	197	Indicadores bibliográficos	235
La evolución de la calidad	198	Patentes	236
Normas técnicas	198	Balanza de pagos tecnológica (BPT)	236
El sistema ISO-9000	198	Comercio exterior de BAT	237
Sistema de calidad ISO-9000	200	ANEXO CUADROS ESTADÍSTICOS	241
Actualización de las normas ISO	200	Índice del anexo estadístico	243
La certificación en ISO-9000 en México	202	Cuadros estadísticos	249
Metodología	204	Definiciones	403
Principales resultados	204	Páginas web de organismos de ciencia y tecnología en el mundo	412
		Bibliografía	414

PRESENTACIÓN

Al finalizar el primer año de esta administración, continúa siendo una prioridad mantener actualizadas las series de indicadores que hasta la fecha han sido publicadas, así como presentar material nuevo, que está siendo incorporado en esta edición y que será ampliado en las próximas publicaciones de este Informe. En particular, se otorgará prioridad para incorporar aquellos indicadores y estadísticas que permitan realizar la evaluación y el seguimiento del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2012.

Asimismo, el Conacyt actualizará continuamente el acervo estadístico disponible en materia científica y tecnológica, tanto de fuentes nacionales como internacionales, con el propósito de proporcionar elementos que permitan la evaluación y la formulación de nuevas políticas públicas y programas de fomento a estas actividades. Toda la información generada será puesta a disposición de los usuarios a través de la página del Conacyt (www.conacyt.gob.mx) y del Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica (www.siiicyt.gob.mx), sitios en los que la información y los datos se pondrán al día tan pronto como se encuentren disponibles.

Esperamos que el presente Informe responda a las expectativas del amable lector. Con la finalidad de recibir cualquier comentario o sugerencia para enriquecer la calidad, cantidad, pertinencia y oportunidad en la información nacional e internacional de ciencia y tecnología ofrecida en este volumen, se cuenta con el correo electrónico indicadores@conacyt.mx.

RECONOCIMIENTOS

La presente edición del Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México 2007 es producto del trabajo y dedicación del personal que integra la Dirección Adjunta de Información, Evaluación y Normatividad del Conacyt.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología hace un reconocimiento a todas las personas e instituciones que colaboraron en el logro de esta publicación, como: el Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), la Secretaría de Economía y otras instituciones que aportaron información valiosa a este Informe.

Los responsables de la recopilación, ordenamiento y análisis de la información, así como de la redacción de cada uno de los capítulos, se listan a continuación:

Dirección General	Juan Carlos Romero Hicks
Coordinación General	Gildardo Villalobos García y Octavio D. Ríos Lázaro
Capítulo I	Octavio D. Ríos Lázaro y Marco A. Franco Pérez
Capítulo II	Evangelina Alatorre Bonilla, Gonzalo Monroy Guerrero, Edgardo Franco Juárez
Capítulo III	Luis Bautista Barquín, Ricardo Blanco Cacique y Wilfrido Urueta Rico
Capítulo IV	Mauricio Palomino H. y Sergio Sandoval Maturano
Capítulo V	Mauricio Palomino H. y Cristina Conde Flores
Apéndice	Gonzalo Monroy Guerrero, Wilfrido Urueta Rico y Ricardo Blanco Cacique

Asimismo, la Dirección de Comunicación Social de Conacyt apoyó el proceso de producción editorial de este documento.

Toda sugerencia u observación al presente Informe será bienvenida en el correo electrónico indicadores@conacyt.mx, o bien en la Dirección de Análisis Estadístico en Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, CP 03940, México, D.F.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

A&HCI	Arts and Humanities Citation Index	Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
ABT	Alimentos, bebidas y tabaco	CPEQCP	Carbón, petróleo, energía nuclear, químicos y productos de caucho y plástico
Almtte.	Altamente		
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	DAAF	Dirección Adjunta de Administración y Finanzas
ARHCyT	Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología	DAIC	Dirección Adjunta de Investigación Científica
BAT	Bienes de Alta Tecnología	Ecosur	El Colegio de la Frontera Sur
BPT	Balanza de Pagos Tecnológica	EECyT	Educación y Enseñanza Científica y Técnica
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	ENESTyC	Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco, A.C.	ETC	Equivalente a Tiempo Completo
CIATEQ	Centro de Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A.C.	Ext.	Extranjero
Cibnor	Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.	FBCFP	Formación Bruta de Capital Fijo Público
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.	Fiderh	Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos
CICH	Centro de Investigación Científica y Humanística	Flacso	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.	GFCyT	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.	GFEECyT	Gasto Federal en Educación y Enseñanza Científica y Técnica
Cideteq	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.	GFIDE	Gasto Federal en Investigación y Desarrollo Experimental
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	GFSCyT	Gasto Federal en Servicios Científicos y Tecnológicos
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme	GIDE	Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental
Cimat	Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.	GIDSESES	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Educación Superior
Cimav	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.	GIDESG	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Gobierno
Cinvestav	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	GIDESP	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Productivo
CIO	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.	GPSPF	Gasto Programable del Sector Público Federal
CIQA	Centro de Investigación en Química Aplicada	I. de E.	Instituto de Ecología, A.C.
Colef	El Colegio de la Frontera Norte, A.C.	IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
Colmex	El Colegio de México, A.C.	IDT	Investigación y Desarrollo Tecnológico
Colmich	El Colegio de Michoacán, A.C.	IES	Instituciones de Educación Superior
Comimsa	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.	IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
		IMIS	Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas
		IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

INAOE	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	RHCyTC	Población con grado universitario o mayor y ocupada en actividades de ciencia y tecnología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	RHCyTE	Población que ha completado el grado universitario
INFOTEC	Fondo de Información y Documentación para la Industria	RHCyTO	Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología
Inifap	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	RICYT	Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Inn.	Innovador	SCI	Science Citation Index
IPC	International Patent Classification	SCyT	Servicios Científicos y Tecnológicos
IPN	Instituto Politécnico Nacional	SE	Secretaría de Economía
ISCED	International Standard Classification of Education	SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
ISCO	International Standard Classification of Occupations	SEMAR	Secretaría de Marina, Armada de México
ISI	Institute for Scientific Information	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
M	Manufactura	SEP	Secretaría de Educación Pública
MB	Metales básicos	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
MEIET	Maquinaria, equipo, instrumentos y equipo de transporte	Sibej	Sistema de Investigación "Benito Juárez"
Moder.	Moderadamente	Sicmex	Sistema de Información Comercial de México
Mora	Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora"	Signif.	Significativo
MPIP	Madera, papel, imprentas y publicaciones	Sigolfo	Sistema de Investigación "Golfo de México"
MYM	Muebles y otras manufacturas no especificadas en otra parte	Sihgo	Sistema de Investigación "Miguel Hidalgo"
Nal.	Nacional	Simorelos	Sistema de Investigación "José María Morelos"
NEP	Nueva Estructura Programática	Sincyt	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos	Sireyes	Sistema de Investigación "Alfonso Reyes"
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development	Sisierra	Sistema de Investigación "Justo Sierra"
OIT	Departamento de Empleo y Desarrollo de la Oficina Internacional del Trabajo	SITC	Standard International Trade Classification
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual	Sivilla	Sistema de Investigación "Francisco Villa"
Pacime	Programa de Apoyo a la Ciencia en México	SNI	Sistema Nacional de Investigadores
PCT	Patent Cooperation Treaty	SPP	Secretaría de Programación y Presupuesto
PEA	Población Económicamente Activa	SSCI	Social Science Citation Index
PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación	STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
PEI	Población Económicamente Inactiva	Tamayo	Centro de Investigación Científica "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.
Pemex	Petróleos Mexicanos	TIC	Tecnología de la Información y Comunicación
PFM	Productos fabricados de metal (excepto maquinaria y equipo)	TPPC	Textiles, prendas de vestir, piel y cuero
PIB	Producto Interno Bruto	TRIP's	Agreement on Trade Related Issues of Intellectual Property Rights
PMNM	Productos minerales no metálicos	UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
PPP	Paridad de Poder de Compra	UE	Unión Europea
RHCyT	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
		UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
		ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

