

INFORME GENERAL DEL ESTADO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

MÉXICO

2006



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Directorio

Dr. Gustavo Adolfo Chapela Castañares
Director General

Dr. Inocencio Higuera Ciapara
Director Adjunto de Desarrollo Científico y Académico

Dr. Guillermo Aguirre Esponda
Director Adjunto de Desarrollo Tecnológico y Negocios de Innovación

Lic. Alejandro Romero Gudiño
Director Adjunto de Desarrollo Regional y Sectorial

Ing. Alberto Mayorga Ríos
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

Ing. Rafael Ramos Palmeros
Director Adjunto de Administración y Finanzas

Lic. Juan Francisco Cortés Coronado
Director Adjunto de Asuntos Jurídicos

Lic. Miguel Ángel García García
Director de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología

Dr. Efraín Aceves Piña
Director de Política y Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

Para mayor información sobre las actividades realizadas por el Conacyt, podrá consultar 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.
Diciembre, 2006
© Derechos reservados

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7	El GFEECyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	25
RECONOCIMIENTOS	8	El GFEECyT del sector ciencia y tecnología	25
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	9	GFSCyT por sector administrativo	25
CAPÍTULO I		El GFSCyT del sector energía	25
GASTO EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	13	El GFSCyT del sector economía	25
		El GFSCyT del sector ciencia y tecnología	26
I.1 GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GNCyT)	15	I.3 GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (GIDE)	27
		Introducción	27
Introducción	15	Definición del GIDE	27
Cuenta nacional de ciencia y tecnología	15	Clasificación sectorial	27
		Evolución del GIDE	28
I.2 INVERSIÓN FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GFCyT)	17	GIDE como proporción del PIB	28
		GIDE por sector de financiamiento	28
Introducción	17	GIDE por sector de ejecución	29
Gasto en ciencia y tecnología	17	Comparaciones internacionales	29
El GFCyT como proporción del PIB y su participación en el GPSPF	18	CAPÍTULO II	
El GFCyT por sector administrativo	18	RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	33
El GFCyT del sector educativo	19		
El GFCyT del sector energía	20	II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)	35
El GFCyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	20		
El GFCyT del sector ciencia y tecnología	21	Introducción	35
El GFCyT por objetivo socio económico	21	Clasificaciones	35
El GFCyT por sector de asignación	22	Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT)	36
El GFCyT por actividad	23	ARHCyT	39
GFIDE por sector administrativo	23	RHCyTE	39
El GFIDE del sector educativo	24	RHCyTO	40
El GFIDE del sector energía	24	RHCyTC	40
El GFIDE del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	24	Recursos humanos por nivel de escolaridad y área de la ciencia	40
El GFIDE del sector ciencia y tecnología	24		
GFEECyT por sector administrativo	24		
El GFEECyT del sector educativo	25		

II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	42	Conceptos básicos	80
Introducción	42	Producción científica en México	80
Clasificaciones	42	Citas e impacto de los artículos mexicanos	82
Fuentes de información	42	Impacto relativo (IR)	84
Flujos externos: egresados de licenciatura	42	Revistas mexicanas procesadas por el ISI	85
Flujos internos: egresados de posgrado	45	Producción científica por entidad federativa	87
		Producción científica por institución	88
		Centros de investigación Conacyt	89
		Colaboración	89
II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL NIVEL DE DOCTORADO	49	III.2 PATENTES	92
Introducción	49	Introducción	92
La importancia de la educación	49	Definiciones	93
El caso de México	51	Clasificaciones	94
Importancia del capital intelectual	52	Estructura de la clasificación internacional de patentes (IPC)	95
Definiciones	53	Fuentes de información	96
Panorama de los estudios de doctorado en el país	54	Patentes solicitadas y concedidas en México	96
Clasificaciones	55	Patentes solicitadas y concedidas según la IPC	98
Fuentes de información	56	Patentes solicitadas y concedidas por tipo de inventor	99
Universo de instituciones de educación superior	56	Distribución de patentes nacionales según su origen geográfico	99
Identificación de las IES con programas de doctorado en el 2004	60	Empresas e instituciones extranjeras líderes en patentes concedidas durante 2004.	100
Graduados de doctorado	61	Patentes solicitadas y concedidas a mexicanos en el mundo	100
Evolución de los graduados	62	Relación de dependencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión	102
Graduados según programa de estudios de doctorado	63	Comparaciones internacionales	103
Aspectos relevantes en el estudio	63	III.3 BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)	105
II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES	69	Introducción	105
Introducción	69	Definiciones	105
Evaluaciones positivas del SNI	69	Clasificaciones	105
Evolución del SNI por categoría y nivel	70	Fuentes de información	106
Investigador nacional emérito	71	Evolución de la BPT en el 2004	106
Ayudante de investigador nacional nivel III	71	Comercio con Estados Unidos de América	109
Evolución del SNI por área del conocimiento	71		
Evolución del SNI por nivel de estudios	72	III.4 COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA (BAT)	111
Evolución del SNI por institución de adscripción	72	Introducción	111
Evolución del SNI por entidad federativa	75	Definiciones	111
		Regímenes aduaneros	112
CAPÍTULO III PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO	77	Clasificaciones	113
III.1 PUBLICACIONES	79	Grupos de países	113
Introducción	79		
Fuentes y conceptos	79		

Regímenes aduaneros	114	CAPÍTULO IV	
Metodologías	114	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA	
Fuentes de información	114	Y TECNOLOGÍA (Conacyt)	147
Comercio total de bienes de alta tecnología	114		
Participación del comercio BAT en el comercio de manufacturas	115	Introducción	149
Comercio de BAT por grupos de bienes	115	Presupuesto administrado por el Conacyt	150
Comercio de BAT por grupo de países	116	Formación de científicos y tecnólogos	151
Comercio de BAT por regímenes aduaneros	116	Apoyo a becarios nacionales	152
Tasa de cobertura de los BAT	116	Apoyos a becarios al extranjero	153
Comercio de BAT por grupos de bienes	117	Fortalecimiento del posgrado nacional	155
Electrónica–telecomunicaciones	117	Apoyo a la investigación científica básica	155
Computadoras–máquinas de oficina	118	Proyectos de investigación científica básica	156
Maquinaria eléctrica	118	Consolidación de grupos de investigación	157
Instrumentos científicos	119	Apoyo al desarrollo tecnológico	160
Otros bienes de alta tecnología	119	Sistema nacional de evaluación científica y tecnológica (SINECYT)	162
Comercio de BAT por países	120	Desarrollo científico y tecnológico sectorial y regional	162
Países miembros de la OCDE	120	Centros públicos de investigación Conacyt	166
Países asiáticos	121	Cooperación internacional	167
Países latinoamericanos	121	Difusión	168
Resto del mundo	122		
Comercio de BAT por regímenes aduaneros	122	CAPÍTULO V	
Régimen de maquiladoras	122	PROGRAMA ESPECIAL	
Régimen definitivo	123	DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2001-2006	171
Régimen temporal	123		
Importaciones de insumos, bienes intermedios y maquinaria y equipo exentos del pago de aranceles	124	Introducción	173
		V.1 DISPONER DE UNA POLÍTICA DE ESTADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	174
III.5 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs) EN MÉXICO	126		
Introducción	126	Cambio estructural del sistema nacional de ciencia y tecnología	174
Clasificación de las TICs	126	Apoyo áreas estratégicas del conocimiento	174
Las TICs y su impacto económico en México	126	Descentralización de la ciencia y la tecnología	175
Informática e internet en México	129	Cultura científica y tecnológica	176
Informática e internet en el sector privado	132	V.2 INCREMENTAR LA CAPACIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DEL PAÍS	177
Informática e internet en el sector hogar	134		
Informática e internet en el sector gobierno	136	Gasto en ciencia y tecnología	177
Hosts y dominios en México	138	Recursos humanos de posgrado	178
Evolución de la radio en México	140	Sistema nacional de investigadores	179
Evolución de la televisión en México	140	Apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico	181
La telefonía en México	142	Fondos sectoriales y mixtos	183
Evolución del sistema satelital en México	144	Infraestructura científica y tecnológica	183
		Sistema de centros de investigación-Conacyt	185

V.3 ELEVAR LA COMPETITIVIDAD Y LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS	188	ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000:2000 EN MÉXICO	214
Fondo sectorial de ciencia y tecnología para el desarrollo económico	189	Importancia de la calidad en el mundo empresarial	214
Programa de Apoyo para la Creación de Nuevos Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos	189	La evolución de la calidad	215
Inversión Pública y Privada en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)	189	Las normas técnicas	215
APÉNDICE	193	El Sisema ISO-9000	215
PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO, 2005	195	Sistema de calidad ISO-9000	216
Introducción	195	Actualización de las normas ISO	217
Distribución general de la muestra	196	La certificación en ISO-9000 en México	218
Información Interés y conocimiento	196	Metodología	220
Consumo de medios y otras fuentes de difusión	197	Principales resultados	221
Percepción pública de las profesiones y de las disciplinas	201	Empresas y grupos empresariales	224
Percepción del grado de contenido científico de diferentes disciplinas	202	Las certificaciones según sector de pertenencia	225
Cultura científica	203	Situación internacional	225
Vocabulario básico de fenómenos científicos y tecnológicos	204	Aspectos sobresalientes en el estudio	227
Entendimiento de fenómenos científicos y probabilísticos	205	MÉXICO EN EL MUNDO	229
Cultura científica de la sociedad	205	Desempeño educativo	230
Percepción de valores científicos y tecnológicos	206	Tecnologías de la información	231
El papel de la ciencia y el desarrollo tecnológico	206	Indicadores del gasto en investigación de ciencia y tecnología.	232
El papel de la ciencia básica	206	Gasto en IDE	232
El papel del científico	207	Sectores de ejecución del gasto en IDE	234
El papel de la sociedad, el gobierno y los científicos en México	207	Tipo de investigación	234
Gastos del gobierno	209	Recursos Humanos dedicados a IDE	234
Percepción relacionada con tradiciones, costumbres y fe	210	Indicadores de la producción de la IDE	234
Conocimiento del Conacyt	211	Indicadores bibliográficos	235
Conocimiento de actividades que realiza el Conacyt	211	Patentes	237
Imagen pública del Conacyt	212	Balanza de pagos tecnológica (BPT)	237
		Comercio exterior de Bienes de Alta Tecnología	239
		ANEXO CUADROS ESTADÍSTICOS	243
		Índice del anexo estadístico	245
		Indicadores Macroeconómicos	253
		Gasto en actividades científicas y tecnológicas	255
		Recursos humanos en ciencia y tecnología	281
		Producción científica y tecnológica y su impacto económico	323
		Consejo nacional de ciencia y tecnología	363
		Apéndice	373
		Definiciones	407
		Páginas web de organismos de ciencia y tecnología en el mundo	417
		Bibliografía	420

PRESENTACIÓN

En este año que es cierre de administración, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) pone a disposición de la comunidad científica y tecnológica, así como del público interesado, el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México 2006, en el cual se describe la situación actual de nuestro país en esta materia. En él se presentan diversos indicadores y estadísticas que permiten el análisis o evaluación de la evolución de las políticas pública de ciencia y tecnología en el presente sexenio y de varios años atrás.

Con la publicación de este informe, el Conacyt cumple con lo estipulado en el artículo décimo de la Ley de Ciencia y Tecnología y en el artículo cuarto de su Estatuto Orgánico. También es importante señalar que la presente edición da cumplimiento a la política de la administración pública de generar una cultura de rendición de cuentas ante la sociedad mexicana.

Se continúa así, con la tarea de construir series estadísticas en los temas con mayor relevancia en el contexto internacional, como es el caso de los indicadores de los insumos y los productos de las actividades científicas y tecnológicas. Asimismo, también se presentan indicadores nacionales que permiten dar seguimiento a los diversos programas por el sector público de nuestro país.

Se incluye en este informe una sección con estadísticas e indicadores de diversos países con los que México se relaciona directamente, ya sea por ser miembro de un organismo internacional como la OCDE, la APEC, entre otros; o bien por tratarse de países con un desarrollo similar y que son de alto interés para el nuestro.

Estamos ciertos de que esta publicación permitirá a quien la consulte, obtener un panorama general del Sistema de Ciencia y Tecnología de México y su ubicación en el contexto internacional.

Dr. Gustavo Adolfo Chapela Castañares
Director General
Conacyt.

RECONOCIMIENTOS

La presente edición del Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México 2006 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 para lograr llevar a buen término 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, aparecen a continuación:

Dirección General	Gustavo Adolfo Chapela Castañares
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 y 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, Ricardo Blanco Cacique y Wilfrido Urueta Rico

Asimismo, la Dirección de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología de Conacyt apoyó el proceso de producción editorial de este documento.

Se agradece que toda sugerencia u observación al presente Informe sea dirigido al correo electrónico indicadores@conacyt.mx, o bien a la Dirección de Análisis Estadístico en Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, C.P. 03940, México, D.F.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

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

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



