



INFORME GENERAL DEL ESTADO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

MÉXICO 2009

**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

Leonardo Ríos Guerrero
Director Adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación

Jorge Alberto Romero Hidalgo
Director Adjunto de Desarrollo Regional

Eugenio Cetina Vadillo
Director Adjunto de Centros de Investigación

Luis Mier y Terán Casanueva
Director Adjunto de Planeación y Cooperación Internacional

Silvia Álvarez Bruneliere
Directora Adjunta Posgrado y Becas

Salvador Rojas Aburto
Director Adjunto de Administración y Finanzas

Ismael Macías Barrón
Director Adjunto de Asuntos Jurídicos

Miguel Ángel Sánchez de Armas
Director de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología

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

© Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt

Av. Insurgentes Sur 1582

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

Diciembre, 2010

© Derechos reservados

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7	I.3 GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (GIDE)	24
RECONOCIMIENTOS	8	Introducción	24
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	9	Evolución del GIDE	24
CAPÍTULO I		GIDE como proporción del PIB	24
INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	13	GIDE por sector de financiamiento	25
I.1 GASTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GNCyT)	15	GIDE por sector de ejecución	25
Introducción	15	Comparaciones internacionales	25
Gasto Nacional de Ciencia y Tecnología	15	CAPÍTULO II	
I.2 GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GFCyT)	17	RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	29
Introducción	17	II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)	31
Gasto Federal en ciencia y tecnología	18	Introducción	31
El GFCyT por sector administrativo	18	Clasificaciones	32
El GFCyT del sector educación pública	18	Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT)	33
El GFCyT del sector energía	19	ARHCyT	35
El GFCyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	20	RHCyTE	35
El GFCyT del sector salud y seguridad social	20	RHCyTO	35
El GFCyT del ramo 38 consejo nacional de ciencia y tecnología	21	RHCyTC	36
El GFCyT por actividad	21	Recursos humanos por nivel de escolaridad y área de la ciencia	36
GFIDE por sector administrativo	22	II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	38
GFEECyT por sector administrativo	22	Introducción	38
GFSCyT por sector administrativo	23	Clasificaciones	38
El GFCyT por objetivo socioeconómico	23		

Fuentes de información	39	CAPÍTULO III	
Relación ingresos-egresos	39	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y	
Licenciatura	39	SU IMPACTO ECONÓMICO	71
Posgrado	40		
Flujos externos: egresados de licenciatura	41	III.1 PUBLICACIONES	73
Flujos internos: egresados de posgrado	43	Introducción	73
		Fuentes y conceptos	73
II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS		Producción científica en México	74
EN EL NIVEL DE DOCTORADO	47	Citas e impacto de los artículos mexicanos	76
Introducción	47	Impacto relativo (IR)	77
El caso de México	48	Revistas mexicanas arbitradas por el ISI	78
La importancia de los graduados de doctorado	48	Producción científica por entidad federativa	81
Importancia del capital intelectual en las organizaciones	48	Producción científica por institución	81
Definición	49	Colaboración	82
La encuesta de graduados de doctorado	51	Ranking mundial de universidades en la web (RMUW)	83
Fuentes de información	52		
Universo de instituciones de educación superior	52	III.2 PATENTES	88
Identificación de las IES con programas de doctorado	56	Introducción	88
Graduados de doctorado	57	Definiciones	88
Evolución de los graduados	58	Clasificaciones	89
Graduados según programa de estudios de doctorado	59	Fuentes de información	90
Comparaciones internacionales	59	Patentes solicitadas y concedidas en México	90
Aspectos relevantes en el estudio	61	Patentes concedidas según la clasificación internacional de patentes (IPC)	91
		Distribución de patentes nacionales según su origen geográfico	92
II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES	62	Patentes solicitadas y concedidas a mexicanos en el mundo	93
Introducción	62	Relación de dependencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión	94
Evaluaciones positivas del SNI	62	Comparaciones internacionales	95
Evolución del SNI por categoría y nivel	62		
Investigador nacional emérito	64	III.3 BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)	97
Ayudante de investigador nacional nivel III	64	Introducción	97
Evolución del SNI por área del conocimiento	64	Definiciones	97
Evolución del SNI por nivel de estudios	66	Fuentes de información	97
Evolución del SNI por institución de adscripción	66	Evolución de la BPT en el 2007	98
Evolución del SNI por entidad federativa	67		
Evolución del SNI por la NI-UNESCO	68	III.4 COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA (BAT)	101
El SNI por área de conocimiento de la organización para la cooperación para el desarrollo económico (OCDE)	68	Introducción	101
		Definiciones	101

Regímenes aduaneros	101	Proyectos que contribuyan y promuevan el desarrollo de las entidades federativas	138
Clasificaciones	103	Conferencia nacional de ciencia y tecnología	138
Metodologías	104	Jornada nacional de innovación y competitividad	138
Fuentes de información	105		
Comercio total de bienes de alta tecnología	105		
Comercio de BAT por grupos de bienes	107	Financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación	138
Comercio de BAT por países	111	Investigación científica básica	139
Comercio de BAT por regímenes aduaneros	113	Cooperación y el financiamiento internacional en ciencia, tecnología e innovación	140
Importaciones de insumos, bienes intermedios y maquinaria y equipo exentos del pago de aranceles	114	Inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación	140
		Evaluación de recursos públicos en formación de recursos humanos, IDE e innovación.	141
III.5 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) EN MÉXICO	116	Sistema nacional de evaluación científica y tecnológica (Sinecty)	142
Introducción	116	Convenios de administración por resultados	143
Clasificación de las TIC's	116	Talleres de la cuenta estatal de ciencia y tecnología	143
Las TIC's y su impacto económico en México	116	Registro nacional de instituciones y empresas científicas y tecnológicas (Reniecyt)	143
Informática e internet en México	118		
Hosts y dominios en México	122		
Informática e internet en el sector hogar	123		
Evolución de la radio en México	126		
Evolución de la televisión en México	126		
La telefonía en México	127		
CAPÍTULO IV		CAPÍTULO V	
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	131	SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECITI), 2008-2012	147
Introducción	133	Introducción	149
Políticas de Estado para educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación	133	Objetivos y estrategias	149
Recursos humanos de alto nivel	133	Objetivo 1.- Establecer políticas de Estado	149
Posgrado nacional de calidad	133	Objetivo 2.- Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación	157
Cuerpos académicos de calidad	134	Objetivo 3.- Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.	160
Investigación en áreas estratégicas	134	Objetivo 4.- Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación	162
Divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación	135	Objetivo 5.- Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico	163
Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación	135		
Sistemas estatales de ciencia, tecnología e innovación	135		

APÉNDICE	167	Las certificaciones según sector de pertenencia	178
		Situación internacional	178
		Otros aspectos del estudio	181
A.1 ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS			
EN ISO-9000 EN MÉXICO	169		
Introducción	169		
La Evolución de la calidad	170		
Las Normas técnicas	170		
El sistema ISO-9000	170		
Importancia del las normas ISO	171		
Algunas herramientas complementarias para lograr la competitividad en las empresas	171		
Uso de las normas ISO-9000	172		
La certificación en ISO-9000 en México	173		
Metodología	174		
Principales resultados	175		
Sector manufacturero	177		
		A.2 MÉXICO EN EL MUNDO	183
		Desempeño educativo	184
		Tecnologías de la información	185
		Indicadores del gasto en investigación de ciencia y tecnología.	186
		ANEXO CUADROS ESTADÍSTICOS	191
		Índice del anexo estadístico	193
		Definiciones	349
		Páginas web de organismos de ciencia y tecnología en el mundo	359
		Bibliografía	362

PRESENTACIÓN

En cumplimiento con lo estipulado en el artículo décimo de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT) se presenta el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología y la Innovación en México 2009. Es importante resaltar que durante el año 2009 la LCyT, promulgada en el año 2002, es reformada y se incorpora a la innovación como parte fundamental de la política de desarrollo de nuestro país, por lo que se realizan adecuaciones a la Ley para garantizar el apoyo del Estado a esta actividad.

En este Informe se presentan indicadores de insumo y de producto de la investigación científica y tecnológica. De parte de los indicadores de insumo, el Informe incluye información sobre la inversión monetaria realizada en nuestro país en actividades científicas y tecnológicas (ACyT), así como en investigación y desarrollo tecnológico, como parte fundamental de dichas actividades. Además, se presenta un capítulo con la descripción de la fuerza laboral ocupada y/o formada en las diversas áreas de la ciencia y la tecnología. En este segundo capítulo se incluye un apartado con los datos referentes al Sistema Nacional de Investigadores, que explica con detalle la composición del acervo de investigadores y su estructura actual.

En el tema de los indicadores de producto, se presenta un capítulo en el que se muestra información sobre las publicaciones de científicos adscritos a instituciones mexicanas en revistas contenidas en el índice del Thomson Reuters-Scientific. En el mismo capítulo se incluye las estadísticas sobre las patentes solicitadas y concedidas en México; otras secciones muestran el impacto económico que representa para nuestro país el comercio de bienes de alta tecnología, así como de la compra-venta de tecnología no incorporada reflejada en el indicador de balanza de pagos tecnológica.

El cuarto capítulo del informe trata sobre las actividades del Conacyt e incluye el detalle sobre los apoyos que otorgó el Consejo durante el 2009 a la ciencia básica, las becas otorgadas y los proyectos financiados a través de los fondos mixtos y sectoriales. El capítulo cinco provee información sobre el desempeño de los indicadores del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2008-2012, con la finalidad de dar seguimiento a los mismos y evaluar su consecución para fin de la presente administración.

Finalmente, con el objetivo de facilitar la comparación con los sectores de ciencia y tecnología de otros países, se incluyen en un Anexo las estadísticas relevantes a nivel internacional y se contrasta con el correspondiente indicador registrado en nuestro país. Esperamos que el presente Informe sea de utilidad a los fines de los distintos usuarios.

PD. Con la finalidad de dar cumplimiento al principio de transparencia y rendición de cuentas y de contar con los comentarios y opiniones de la sociedad y la comunidad científica y tecnológica, se agradecerá toda sugerencia u observación dirigida al correo electrónico indicadores@conacyt.mx o a la Dirección de Análisis Estadístico, en Av. Insurgentes Sur 1582 Piso 7, Col. Crédito Constructor, CP 03940 en México, D.F.

RECONOCIMIENTOS

La presente edición del Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México 2009 es producto del trabajo y dedicación del personal que integra la Dirección Adjunta de Información, Planeación y Cooperación Internacional 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	Juan Carlos Romero Hicks
Coordinación General	Luis Mier y Terán Casanueva y Octavio D. Ríos Lázaro
Capítulo I	Octavio D. Ríos Lázaro y Marco A. Franco Pérez
Capítulo II	Evangelina Alatorre Bonilla, Gonzalo Monroy Guerrero, Miguel Angel Contreras Avila
Capítulo III	Luis Bautista Barquín, Ricardo Blanco Cacique y Wilfrido Urueta Rico
Capítulo IV	Sergio Sandoval Maturano
Capítulo V	Cristina Conde Flores
Apéndice	Gonzalo Monroy Guerrero y Ricardo Blanco Cacique

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

