



MÉXICO 2010

Bicentenario Independencia  
Centenario Revolución



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**CONSEJO NACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**INFORME GENERAL  
DEL ESTADO  
DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA**

MÉXICO 2010



Vivir Mejor



# **INFORME GENERAL DEL ESTADO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**MÉXICO 2010**

**CONSEJO NACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**  
Directorio

**Dr. José Enrique Villa Rivera**  
Director General

**Dra. Leticia M. Torres Guerra**  
Directora Adjunta de Desarrollo Científico

**Dr. Leonardo Ríos Guerrero**  
Director Adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación

**Mtra. María Antonieta Saldívar Chávez**  
Directora Adjunta de Desarrollo Regional

**Dr. Eugenio Cetina Vadillo**  
Director Adjunto de Centros de Investigación

**Dr. Luis Mier y Terán Casanueva**  
Director Adjunto de Planeación y Cooperación Internacional

**Mtra. María Dolores Sánchez Soler**  
Directora Adjunta de Posgrado y Becas

**Dr. Mario Alberto Rodríguez Casas**  
Director Adjunto de Administración y Finanzas

**Dr. Luis Alberto Cortés Ortíz**  
Director Adjunto de Asuntos Jurídicos

**Dr. Julio César Ponce Rodríguez**  
Titular de la Unidad Técnica de Proyectos, Comunicación e Información Estratégica

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.

Noviembre, 2011

© Derechos reservados

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6	RHCyTE	39
RECONOCIMIENTOS	7	RHCyTO	39
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	8	RHCyTC	40
		Recursos humanos por nivel de escolaridad y área de la ciencia	40
<b>CAPÍTULO I</b>			
<b>INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS</b>	11	<b>II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	44
<b>I.1 GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GNCyT)</b>	13	Introducción	44
Introducción	13	Clasificaciones	45
Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología	13	Fuentes de información	45
		Relación ingresos-egresos	45
		Licenciatura	46
		Posgrado	46
<b>I.2 INVERSIÓN FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GFCyT)</b>	16	Flujos externos: egresados de licenciatura	49
Introducción	16	Flujos internos: egresados de posgrado	51
Gasto Federal en ciencia y tecnología	17		
El GFCyT por sector administrativo	18	<b>II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL NIVEL DE DOCTORADO</b>	57
El GFCyT del sector educación pública	19	Introducción	57
El GFCyT del sector energía	20	Definiciones	59
El GFCyT del sector agropecuario, rural, pesquero y alimentario	20	La encuesta de graduados de doctorado	62
El GFCyT del sector salud y seguridad social	21	Fuentes de información	63
El GFCyT del Ramo 38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	22	Universo de instituciones de educación superior	63
El GFCyT por actividad	22	Identificación de las IES con programas de doctorado	67
<b>GFIDE por sector administrativo</b>	23	<b>Programa nacional de posgrados de calidad (PNPC).</b>	69
<b>GFEECyT por sector administrativo</b>	23	Graduados de doctorado	70
<b>GFSCyT por sector administrativo</b>	24	Graduados según programa de estudios de doctorado	72
<b>GFCyT por objetivo socioeconómico</b>	24	Comparaciones internacionales	73
		Aspectos relevantes en el estudio	75
<b>I.3 GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (GIDE)</b>	26		
Introducción	26	<b>II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES</b>	76
Evolución del GIDE	26	Introducción	76
GIDE como proporción del PIB	26	Evaluaciones positivas del SNI	77
GIDE por sector de financiamiento	27	Evolución del SNI por categoría y nivel	77
GIDE por sector de ejecución	28	Investigador nacional emérito	79
Comparaciones internacionales	28	Ayudante de investigador nacional nivel III	79
		Evolución del SNI por área del conocimiento	80
<b>CAPÍTULO II</b>		Evolución del SNI por nivel de estudios	82
<b>RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	31	Evolución del SNI por institución de adscripción	82
<b>II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)</b>	33	Evolución del SNI por entidad federativa	83
Introducción	33	Miembros del SNI en el extranjero	85
Clasificaciones	34	Evolución del SNI por la NI-UNESCO	86
Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT)	36	El SNI por área de conocimiento de la OCDE	86
ARHCyT	38		

<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO</b>	<b>89</b>	
<b>III.1 PUBLICACIONES</b>	<b>91</b>	
Introducción	91	
Fuentes y conceptos	91	
Producción científica en México	93	
Citas e impacto de los artículos mexicanos	96	
Impacto relativo (IR)	98	
Revistas mexicanas arbitradas por el ISI	99	
Producción científica por entidad federativa	102	
Producción científica por institución	102	
Colaboración	105	
Ranking mundial de universidades en la web (RMUW)	106	
<b>III.2 PATENTES</b>	<b>112</b>	
Introducción	112	
Clasificaciones	114	
Fuentes de información	115	
Patentes solicitadas y concedidas en México	115	
Patentes concedidas según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC)	116	
Distribución de patentes nacionales según su origen geográfico	117	
Empresas e instituciones extranjeras líderes en patentes concedidas durante 2008.	118	
Patentes solicitadas por mexicanos en el mundo	119	
Relación de dependencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión	120	
<b>III.3 BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)</b>	<b>123</b>	
Introducción	123	
Definiciones	123	
Fuentes de información	123	
Evolución de la BPT en el 2008	124	
<b>III.4 COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA (BAT), 2009</b>	<b>127</b>	
Introducción	127	
Definiciones	128	
Regímenes aduaneros	128	
Clasificaciones	130	
Metodologías	132	
Fuentes de información	132	
Comercio total de bienes de alta tecnología	132	
Tasa de cobertura de los BAT	135	
Comercio de BAT por grupos de bienes	136	
Electrónica–telecomunicaciones	136	
Computadoras–máquinas de oficina	137	
Maquinaria eléctrica	137	
Instrumentos científicos	138	
Otros bienes de alta tecnología	139	
<b>Comercio de BAT por países</b>	<b>140</b>	
Países miembros de la OCDE	140	
Países asiáticos	142	
Países latinoamericanos	142	
Resto del mundo	143	
<b>Comercio de BAT por regímenes aduaneros</b>	<b>143</b>	
Régimen temporal	143	
Régimen definitivo	144	
<b>Importaciones de insumos, bienes intermedios y maquinaria y equipo exentos del pago de aranceles</b>	<b>144</b>	
<b>III.5 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) EN MÉXICO</b>	<b>147</b>	
Introducción	147	
Clasificación de las TIC's	147	
Las TIC's y su impacto económico en México	148	
Informática e internet en México	150	
Usuarios de Internet	152	
<b>Hosts y dominios en países miembros de la OCDE</b>	<b>156</b>	
<b>Evolución de la radio en México</b>	<b>157</b>	
<b>Evolución de la televisión en México</b>	<b>158</b>	
<b>La telefonía en México</b>	<b>159</b>	
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (Conacyt)</b>	<b>163</b>	
Introducción	165	
<b>Políticas de Estado</b>	<b>165</b>	
Incrementar y consolidar el Acervo de Recursos Humanos de alto nivel	165	
Fortalecimiento del Posgrado Nacional de Calidad	166	
Consolidación de cuerpos académicos de calidad	166	
Impulso de la investigación en áreas estratégicas	167	
<b>CIBIOGEM</b>	<b>168</b>	
Divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la CyT y la innovación	168	
Encuesta sobre la Percepción Pública de la CyT	168	
Resultados generales comparados con E.U.A. y UE	169	
<b>Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación</b>	<b>169</b>	
Apoyar proyectos para el desarrollo de las entidades federativas	169	
Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología	170	

<b>Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación</b>	<b>171</b>	<b>El sistema ISO-9000</b>	<b>217</b>
Investigación científica básica	172	<b>Importancia de las normas ISO</b>	<b>218</b>
Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional	173	<b>Uso de las normas ISO-9000:2000</b>	<b>220</b>
<b>Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación</b>	<b>174</b>	<b>La certificación en ISO-9000 en México</b>	<b>221</b>
Otras actividades relevantes	175	Metodología	223
<b>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</b>	<b>175</b>	Principales resultados	223
Gestión por resultados	175	<b>Sector manufacturero</b>	<b>225</b>
Sistema Nacional de Evaluación Científica y Tecnológica (SINECYT)	176	Las certificaciones según sector de pertenencia	228
Banco Iberoamericano de Evaluadores	176	Situación internacional	228
Incorporar a los Centros Públicos de Investigación dentro del esquema de convenios de administración por resultados	177	Otros aspectos del estudio	231
Otras actividades sobre evaluación	177		
<b>CAPÍTULO V</b>		<b>A.2 PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO 2009</b>	<b>235</b>
<b>SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECiTI) 2008-2012</b>		Introducción	235
Introducción	181	<b>Distribución general de la muestra</b>	<b>236</b>
<b>Actividades realizadas en 2010 por las dependencias y entidades de la administración pública federal dentro del marco del plan nacional de desarrollo, 2007-2012</b>	<b>183</b>	<b>Información, interés y conocimiento</b>	<b>236</b>
Objetivo 1.- Establecer Políticas de Estado	183	Consumo de medios y otras fuentes de difusión	238
Objetivo 2.- Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación	195	<b>Percepción pública de las profesiones y de las disciplinas</b>	<b>244</b>
Objetivo 3.- Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación	200	Cultura científica	245
Objetivo 4.- Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación	205	Percepción de valores científicos y tecnológicos	250
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	207	Percepción relacionada con tradiciones, costumbres y fe	255
		Opinión pública del Conacyt	258
		<b>A.3 MÉXICO EN EL MUNDO</b>	<b>260</b>
		Desempeño educativo	261
		Tecnologías de la información	262
		<b>Indicadores del Gasto en Investigación de Ciencia y Tecnología.</b>	<b>264</b>
		<b>ANEXO CUADROS ESTADÍSTICOS</b>	<b>268</b>
		Definiciones	273
		Páginas web de Organismos de Ciencia y Tecnología en el mundo	284
		Bibliografía	287
<b>APÉNDICE</b>	<b>213</b>		
<b>A.1 ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000:2000 EN MÉXICO</b>	<b>215</b>		
Introducción	215		
La evolución de la calidad	216		
Las normas técnicas	216		

## PRESENTACIÓN

La actualización permanente del acervo estadístico sobre ciencia, tecnología e innovación es parte de las obligaciones que debe cumplir el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En específico, el artículo décimo de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT) señala que el Conacyt debe presentar un informe anual del estado que guarda la ciencia, la tecnología y la innovación en México. Para cumplir con esta disposición se presenta el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en México, 2010.

El requerimiento creciente de la sociedad por tener información que permita evaluar el comportamiento de las políticas públicas de apoyo sectorial hace necesario elaborar un documento completo que incluya estadísticas e indicadores sobre los insumos, productos y resultados de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación que se desarrollan en nuestro país. Existe un amplio interés por incrementar el apoyo a estas actividades, por lo que el diseño y evaluación de las políticas debe estar sustentado en la disponibilidad de información suficiente que permita una adecuada toma de decisiones.

En el presente volumen se incluyen indicadores sobre los recursos humanos y financieros dedicados a la investigación científica, tecnológica y la innovación. Se realiza un análisis de la inversión del Gobierno Federal en estos rubros y del esfuerzo de nuestro país en materia de investigación y desarrollo tecnológico. Se incluye también un capítulo que describe la fuerza laboral dedicada a estas actividades y se desglosa la evolución y estructura del Sistema Nacional de Investigadores.

Respecto al tema de los indicadores de producto, se presenta 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 incluyen 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 2010 a la ciencia, la tecnología y la innovación, las becas otorgadas y los proyectos financiados a través de los fondos mixtos y sectoriales; el quinto capítulo hace un seguimiento a los indicadores señalados en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012.

Finalmente, es importante señalar que la presente edición del Informe se presenta en el marco de la celebración de los 40 años de vida del Conacyt. Durante este periodo se ha construido una base sólida de estadísticas e indicadores del sector, sobre todo a partir de 1994, año en que nuestro país se incorpora a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), adoptando los manuales y metodologías propuestas por ese organismo para la generación de información. Este esfuerzo está lejos de ser concluido, por lo que en los próximos años se espera enriquecer aún más el acervo de información.

# RECONOCIMIENTOS

La presente edición del **Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México, 2010** es producto del trabajo y dedicación del personal que integra la Dirección Adjunta de 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 Nacional de Estadística y Geografía (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:

<b>Dirección General</b>	Dr. José Enrique Villa Rivera
<b>Coordinación General</b>	Dr. Luis Mier y Terán Casanueva y Octavio D. Ríos Lázaro
<b>Capítulo I</b>	Octavio D. Ríos Lázaro y Marco A. Franco Pérez
<b>Capítulo II</b>	Evangelina Alatorre Bonilla, Gonzalo Monroy Guerrero, Miguel Angel Contreras Ávila
<b>Capítulo III</b>	Luis Bautista Barquín, Ricardo Blanco Cacique y Wilfrido Urueta Rico
<b>Capítulo IV</b>	Sergio Sandoval Maturano
<b>Capítulo V</b>	Cristina Conde Flores
<b>Apéndice</b>	Gonzalo Monroy Guerrero, Wilfrido Urueta Rico y Ricardo Blanco Cacique

Asimismo, la Unidad Técnica de Proyectos, Comunicación e Información Estratégica 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](mailto:indicadores@conacyt.mx), o bien a la Dirección de Análisis Estadístico en Av. Insurgentes Sur 1582, 7° piso, Col. Crédito Constructor, CP 03940, México, D.F.

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

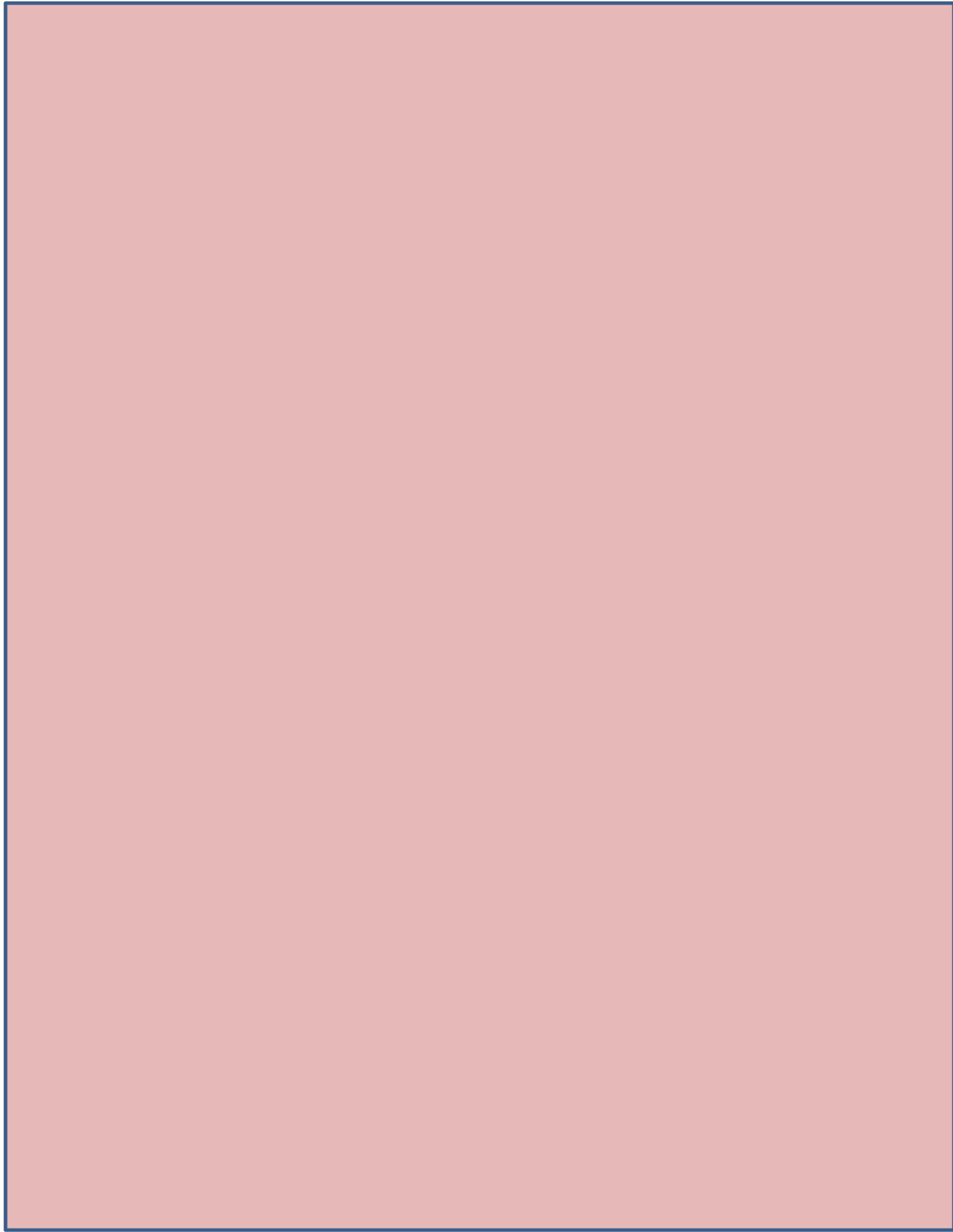
A&HCI	Arts and Humanities Citation Index	Colmex	El Colegio de México, A.C.
ABT	Alimentos, bebidas y tabaco	Colmich	El Colegio de Michoacán, A.C.
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	Comimsa	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.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

GIDESP	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Productivo	MYM	Muebles y otras manufacturas no especificadas en otra parte
GPSPF	Gasto Programable del Sector Público Federal	Nal.	Nacional
I. de E.	Instituto de Ecología, A.C.	OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental	OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
IDT	Investigación y Desarrollo Tecnológico	OIT	Departamento de Empleo y Desarrollo de la Oficina Internacional del Trabajo
IES	Instituciones de Educación Superior	OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas	PCT	Patent Cooperation Treaty
IMIS	Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas	PEA	Población Económicamente Activa
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial	PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación
INAOE	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	PEI	Población Económicamente Inactiva
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	Pemex	Petróleos Mexicanos
INFOTEC	Fondo de Información y Documentación para la Industria	PFM	Productos fabricados de Metal, (excepto maquinaria y equipo)
Inifap	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	PIB	Producto Interno Bruto
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	PMNM	Productos Minerales no Metálicos
Inn.	Innovador	PPP	Paridad de Poder de Compra
IPC	International Patent Classification	RHCyT	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología
IPN	Instituto Politécnico Nacional	RHCyTC	Población con grado universitario o mayor y ocupada en actividades de ciencia y tecnología
ISCED	International Standard Classification of Education	RHCyTE	Población que ha completado el grado universitario
ISCO	International Standard Classification of Occupations	RHCyTO	Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología
ISI	Institute for Scientific Information	RICYT	Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología
M	Manufactura	SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
MB	Metales básicos	SCI	Science Citation Index
MEIET	Maquinaria, Equipo, Instrumentos y Equipo de Transporte	SCyT	Servicios Científicos y Tecnológicos
Mora	Instituto de Investigaciones “Dr. José María Luis Mora”	SE	Secretaría de Economía
MPIP	Madera, Papel, Imprentas y Publicaciones		

SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social	SSCI	Social Science Citation Index
SEMAR	Secretaría de Marina, Armada de México	STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Tamayo	Centro de Investigación Científica “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.
SEP	Secretaría de Educación Pública	TIC	Tecnología de la Información y Comunicación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	TPPC	Textiles, prendas de vestir, piel y cuero
Sicmex	Sistema de Información Comercial de México	TRIP’s	Agreement on Trade Related Issues of Intellectual Property Rights
Signif.	Significativo	UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Sincyt	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	UE	Unión Europea
SITC	Standard International Trade Classification	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
SNI	Sistema Nacional de Investigadores	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
SPP	Secretaría de Programación y Presupuesto	ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

# CAPÍTULO I

## INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



# INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

---

## I.1 GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GNCYT)

### INTRODUCCIÓN

Existen diversos indicadores que permiten conocer y entender el esfuerzo realizado por un país para llevar a cabo actividades científicas y tecnológicas. Dentro de estos indicadores, destacan por su acceso las estadísticas de insumo, en particular sobre los recursos financieros destinados a estos rubros. Estos datos constituyen la información básica que será utilizada para construir otro tipo de indicadores, ya sea de producto o resultados, como de impacto.

Por otro lado, es reconocido que los recursos que canaliza un país hacia actividades científicas y tecnológicas representan una inversión que en el largo plazo puede posicionar a una economía dentro de las principales en el mundo. De esta manera, resulta de primera importancia contar con una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) que propicie el buen funcionamiento del Sistema Nacional de CTI. Entre los esfuerzos que es necesario emprender para consolidar dicha Política de Estado se encuentra la cuantificación de los montos destinados al desarrollo de estos rubros.

La Cuenta Nacional en Ciencia y Tecnología es un esfuerzo metodológico para resumir en un solo cuadro la inversión que realiza nuestro país en actividades científicas y tecnológicas (ACyT), utilizando definiciones internacionalmente aceptadas,

mismas que han sido propuestas por organismos como la UNESCO y la OCDE.

De esta manera, en esta sección se presenta de una sola vista el monto agregado de los recursos destinados en nuestro país a las ACyT, las cuales comprenden: i) investigación y desarrollo experimental (IDE), ii) educación y enseñanza científica y técnica (EECyT) y iii) servicios científicos y tecnológicos (SCyT). En el glosario de términos al final de este informe se puede encontrar una descripción detallada de cada uno de estas actividades.

### GASTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El cuadro I.1 muestra la distribución del Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT) durante el año 2009. Nuestro país destinó 92,906.4 millones de pesos al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, cantidad que representó el 0.79 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de ese año, además de que significó un incremento de 3.1 por ciento en términos reales respecto a la inversión realizada el año previo.

En la gráfica I.1 se puede apreciar que la mayor parte de los recursos, el 56.5 por ciento, fueron canalizados hacia actividades de investigación y

**CUADRO I.1**  
**GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2009**  
 Millones de pesos corrientes

Actividad	Sector Público					IES	Sector Privado				Total	% del GNCYT	% del PIB
	Gasto Federal			Estados <sup>1/</sup>	Total Gobierno		Gasto de las familias	Sector Productivo	Sector Externo	Total Privado			
	Sectores	Conacyt	Subtotal										
IDE	22,813.1	4,877.9	27,691.0	444.5	28,135.5	2,993.6		20,486.1	911.8	21,397.9	52,527.0	56.5%	0.44%
Posgrado	7,634.3	3,730.7	11,365.0	820.0	12,185.0	2,400.9	1,848.0	5,792.4		7,640.4	22,226.3	23.9%	0.19%
Servicios CyT	4,971.9	529.9	5,501.8		5,501.8	320.0		12,331.2		12,331.2	18,153.1	19.5%	0.15%
Total	35,419.2	9,138.5	44,557.8	1264.5	45,822.3	5,714.6	1,848.0	38,609.7	911.8	41,369.5	92,906.4	100.0%	0.79%
	38.1%	9.8%	48.0%	1.4%	49.3%	6.2%	2.0%	41.6%	1.0%	44.5%	100.0%		

1/ Aportaciones de los Gobiernos Estatales a los Fondos Mixtos y Educación de Posgrado.

Fuente: Conacyt.

INEGI, PIB para 2009 = 11,821.7 miles de millones de pesos.

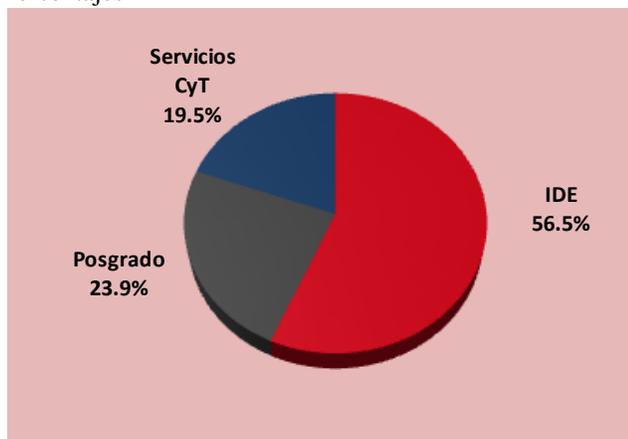
desarrollo experimental (IDE), es decir, para financiar la investigación básica y aplicada, así como el desarrollo de tecnología. En segundo lugar se ubica el rubro de educación de posgrado, con 23.9 por ciento de los recursos y en tercer lugar se ubican los servicios científicos y tecnológicos, con 19.5 por ciento.

Respecto al sector de financiamiento, en la gráfica I.2 se muestra la estructura del gasto nacional, la cual

cual refleja que el sector gobierno continúa como el principal agente financiador de la ciencia y la tecnología de nuestro país, al aportar 49.3 por ciento del total de la inversión, mientras que el sector privado contribuye con una cantidad ligeramente inferior, equivalente al 44.5 por ciento y en tercer lugar se ubica a las instituciones de educación superior que pagan el 6.2 por ciento del gasto.

**GRÁFICA I.1**  
**ESTRUCTURA DEL GNCYT POR TIPO DE ACTIVIDAD, 2009**

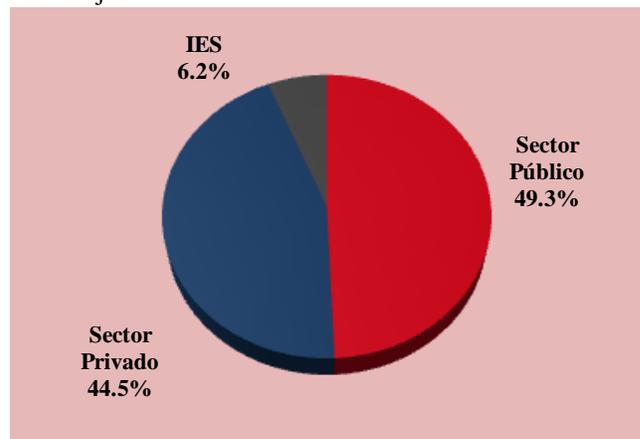
Porcentajes



Fuente: Conacyt.

**GRÁFICA I.2**  
**GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO, 2009\***

Porcentajes



\* El sector privado incluye al sector externo

Fuente: Conacyt.

Al realizar un análisis de la estructura al interior de cada categoría, es importante señalar que existen diferencias importantes en la forma en que cada sector financia las actividades señaladas anteriormente. En lo que se refiere a la investigación y desarrollo experimental, existe una aportación mayoritaria realizada por el sector público en relación con el financiamiento privado a esta actividad con 53.6 y 40.7 por ciento del total, mientras que las instituciones de educación superior contribuyen con el restante 5.7 por ciento.

Sin embargo, al hacer una revisión del resto de las actividades se observa que existen diferencias importantes entre sectores, ya que en relación con los servicios científicos y tecnológicos el sector que financia en mayor grado este rubro es el de las empresas, con 67.9 por ciento de la inversión, seguido del gobierno con 30.3 por ciento y de las IES, que aportan 1.8 por ciento. Como ha sucedido en años previos, esta diferencia se explica debido a

que entre el tipo de actividades que incluye los servicios se encuentran la asistencia técnica, compra de patentes y marcas, normalización y metrología, etc., rubros que resultan afines con las actividades del sector privado.

Por último, en el renglón del posgrado la situación se invierte, ya que el gobierno aporta 54.8 por ciento del financiamiento de este nivel de estudios, mientras que las empresas sólo contribuyen con 34.4 por ciento y nuevamente las IES el tercer lugar, al financiar 10.8 por ciento del gasto. La explicación de esta situación radica en que existe una cantidad importante de programas de posgrado en las universidades públicas, los cuales son financiados con recursos fiscales, lo cual también explica el reducido financiamiento de las IES con recursos propios, mientras que el monto destinado por las empresas a los estudios de posgrado se refiere a las contribuciones que ellas realizan para formar a sus trabajadores en este nivel.

## I.2 INVERSION FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### INTRODUCCIÓN

El conjunto de actividades estratégicas que conforman la cadena educación-ciencia-tecnología-innovación son esenciales para lograr una economía competitiva, generadora de empleos y con mejor nivel de vida de la población. Dado el carácter transversal de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, los recursos monetarios que se destinen a estos campos deben considerarse como una inversión, ya que permitirán mejorar la atención a las necesidades básicas de la población como pobreza, alimentación, salud, educación de calidad, vivienda, empleo,

cuidado del medio ambiente y del agua, suficiencia energética, entre otras.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND 2007-2012) plantea para el tema de ciencia, tecnología e innovación de manera directa cinco líneas de política que orientan las acciones del gobierno en la materia. De estas líneas se derivan 12 estrategias a seguir, las cuales se presentan en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), 2008-2012. En él se describe la política de mediano plazo a llevar a cabo por el Ejecutivo Federal en estos rubros.

### CUADRO I.2 OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PECiTI, 2008-2012

Objetivos	Estrategias
1 Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación.	1.1 Mejorar la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación fortaleciendo los vínculos entre todos los actores: academia, empresarios y sector público en sus niveles federal, estatal y municipal. 1.2 Incrementar el acervo de recursos humanos de alto nivel. 1.3 Establecer prioridades en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. 1.4 Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana. 1.5 Adecuar la legislación y normatividad en materia de ciencia, tecnología e innovación.
2 Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.	2.1 Fortalecer y consolidar los sistemas estatales de ciencia y tecnología e innovación. 2.2 Incrementar la infraestructura científica, tecnológica y de innovación, tanto física como humana, para coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas y regiones.
3 Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.	3.1 Diversificar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, generando nuevos esquemas que promuevan la participación de los sectores público y privado. 3.2 Incrementar en términos reales la inversión en ciencia, tecnología e innovación. 3.3 Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, atendiendo las necesidades del país.
4 Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación.	4.1 Propiciar el crecimiento y desarrollo de centros e instituciones de investigación públicas y privadas, y parques tecnológicos.
5 Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.	5.1 Desarrollar e instrumentar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

La misión que tiene el sector ciencia y tecnología para impulsar el desarrollo de estas actividades es: “Hacer de la ciencia, la tecnología y la innovación un eje transversal que permee en los temas de la agenda nacional. Promover la participación activa de todos los actores involucrados en el desarrollo nacional, vinculando la capacidad científica, tecnológica y de innovación a las necesidades del país para enfrentar los principales retos de la sociedad mexicana, con pertinencia, y que su impacto se refleje en un mejor nivel de vida de la población”<sup>1</sup>.

El Conacyt, como institución asesora del Gobierno Federal en materia de ciencia, tecnología e innovación contribuye conjuntamente con otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, gobiernos estatales, instituciones de educación superior e institutos de investigación públicos y privados, así como el sector empresarial a que esta misión se cumpla.

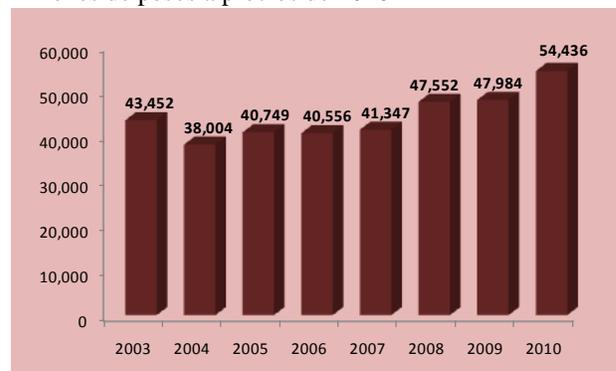
Dada la importancia del financiamiento a la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación, en esta sección se analiza la inversión que el Gobierno Federal destina a estos rubros.

### **GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (GFCyT)**

En 2010, el GFCyT ascendió a 54,436 millones de pesos, cifra que representa un crecimiento atípico, en términos reales, de 13.4 por ciento respecto a 2009.

Los sectores que contribuyeron mayoritariamente al crecimiento del GFCyT en 2010 fueron Energía, con 6.9 por ciento, Educación Pública, 3.6 por ciento y el Ramo 38 Conacyt, 2.8 por ciento.

**GRÁFICA I.3**  
**TENDENCIA DEL GFCyT, 2003-2010**  
Millones de pesos a precios de 2010



Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2003-2010.  
INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

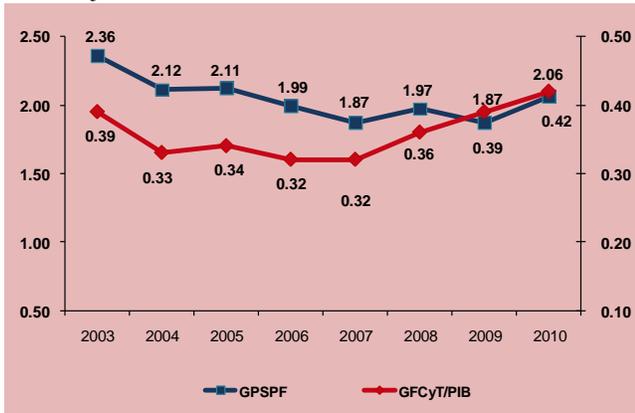
En el año 2010, la proporción GFCyT/PIB presentó un crecimiento real de tres centésimas, al pasar de 0.39 por ciento en 2009 a 0.42 por ciento en 2010.

Por otro lado, el valor del GFCyT como proporción del Gasto Programable del Sector Público Federal (GPSPF)- presentó un valor de 2.06 por ciento en 2010, superior en 19 centésimas a la de 2009.

<sup>1</sup> Publicada en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2008-2012.

**GRÁFICA I.4  
PARTICIPACIÓN DEL GFCyT EN EL PIB Y EN  
EL GPSPF, 2003-2010**

Porcentajes



Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2003-2010.  
INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**EL GFCyT POR SECTOR  
ADMINISTRATIVO**

En el cuadro 1.3 se presenta la distribución del gasto federal en ciencia y tecnología por sector administrativo para los años 2009 y 2010.

Los sectores que tuvieron una participación mayoritaria en el GFCyT de 2010 fueron el Conacyt, con 34.9 por ciento, Educación Pública, 29.1 por ciento, Energía, 17.6 por ciento, Salud y Seguridad Social, 7.5 por ciento y el sector Agropecuario, con 4.7 por ciento. Estos cinco sectores representan el 93.8 por ciento del GFCyT.

**CUADRO I.3  
GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2009-2010**

Millones de pesos a precios de 2010

Ramo	Sector	2009	2010	Estructura Porcentual		Variación Real (%)
				2009	2010	2010-2009
11	Educación Pública (SEP)	14,114	15,848	29.4	29.1	12.3
38	Conacyt	17,659	19,005	36.8	34.9	7.6
18	Energía (SENER)	6,259	9,561	13.0	17.6	52.8
8	Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	2,696	2,540	5.6	4.7	-5.8
12	Salud y Seguridad Social (SSA)	4,401	4,093	9.2	7.5	-7.0
10	Economía (SE)	1,512	1,808	3.2	3.3	19.6
16	Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	653	737	1.4	1.4	13.0
	Otros Sectores <sup>1/</sup>	690	844	1.4	1.5	22.3
	<b>Total</b>	<b>47,984</b>	<b>54,436</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>13.4</b>

1/ Incluye las secretarías de Gobernación, Relaciones Exteriores, Comunicaciones y Transportes, Marina, Turismo y la Procuraduría General de la República.

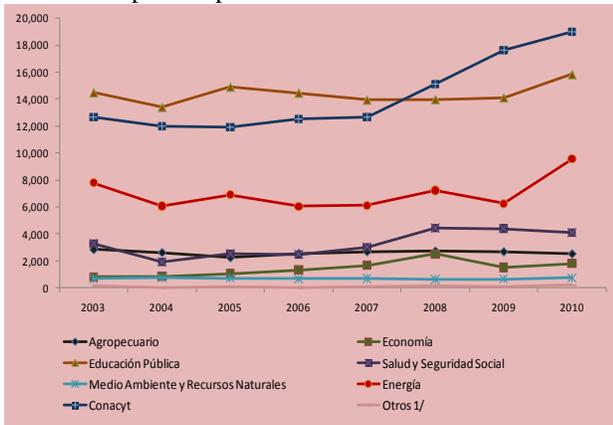
Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Al interior del GFCyT por sector administrativo, destaca el desempeño del Ramo 38 Conacyt, que a

partir de 2007 ha tenido un crecimiento significativo, lo cual se puede observar en la gráfica 1.5.

**GRÁFICA I.5**  
**EVOLUCIÓN DEL GFCyT POR SECTOR**  
**ADMINISTRATIVO, 2003-2010**

Millones de pesos a precios de 2010



1/Incluye Las secretarías de Gobernación, Relaciones Exteriores, Comunicaciones y Transportes, Marina, Turismo y la Procuraduría General de la República.

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2003-2010.

INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**EL GFCyT DEL SECTOR EDUCACIÓN PÚBLICA**

En 2010, el sector Educativo tuvo un crecimiento en términos reales de su gasto en ciencia y tecnología de 12.3 por ciento respecto al año previo. Este crecimiento se justifica principalmente por el gasto extraordinario reportado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Las principales entidades del sector Educación Pública que participan en el GFCyT son la UNAM con 51.9 por ciento, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) con 13.7 por

**CUADRO I.4**  
**GFCyT DEL SECTOR EDUCACIÓN PÚBLICA, 2009-2010**

Millones de pesos a precios de 2010

Sector administrativo Entidad	2009	2010	Estructura Porcentual		Variación Real (%)
			2009	2010	2010-2009
<b>Educación Pública</b>	<b>14,114</b>	<b>15,848</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>12.3</b>
Universidad Nacional Autónoma de México	5,763	8,223	40.8	51.9	42.7
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	2,134	2,176	15.1	13.7	2.0
Universidad Autónoma Metropolitana	1,646	1,308	11.7	8.3	-20.5
Instituto Politécnico Nacional	2,245	1,820	15.9	11.5	-18.9
El Colegio de México, A.C.	516	536	3.7	3.4	3.9
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	105	102	0.7	0.6	-2.5
Otros	1,705	1,683	12.1	10.6	-1.3

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

ciento, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con 11.5 por ciento y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con 8.3 por ciento. En conjunto, estas cuatro entidades representan el 85.4 por ciento del GFCyT del sector.

En 2010, la UNAM fue la entidad dentro del sector Educativo que tuvo el mayor crecimiento real de gasto respecto al año previo, con 42.7 por ciento, seguida por El Colegio de México con un crecimiento real de 3.9 por ciento.

## EL GFCyT DEL SECTOR ENERGÍA

En el año 2010 el gasto en ciencia y tecnología del sector Energía tuvo un crecimiento en términos reales de 52.8 por ciento respecto a 2009, derivado principalmente del gasto atípico presentado por la empresa Petróleos Mexicanos (Pemex).

En 2010, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) participó con el 50.5 por ciento del gasto en ciencia y tecnología del sector Energía, Pemex, con el 35.2 por ciento, el Instituto de Investigaciones Eléctricas

(IIE), con el 7.5 por ciento y el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), con el 6.8 por ciento.

En este sector sobresale Pemex que tuvo un incremento atípico en términos reales de su gasto de 393.9 por ciento respecto a 2009, derivado de las aportaciones de esta entidad a los Fondos de Hidrocarburos y Sustentabilidad Energética administrados conjuntamente con el Conacyt.

### CUADRO I.5 GFCyT DEL SECTOR ENERGÍA, 2009-2010

Millones de pesos a precios de 2010

Sector administrativo Entidad	2009	2010	Estructura Porcentual		Variación Real (%)
			2009	2010	2010-2009
<b>Energía</b>	<b>6,259</b>	<b>9,561</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>52.8</b>
Instituto Mexicano del Petróleo	4,238	4,830	67.7	50.5	14.0
Instituto de Investigaciones Eléctricas	737	719	11.8	7.5	-2.4
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	603	652	9.6	6.8	8.0
Petróleos Mexicanos	681	3,361	10.9	35.2	393.9

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010. INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

## EL GFCyT DEL SECTOR AGROPECUARIO, RURAL, PESQUERO Y ALIMENTARIO

Este sector tuvo en 2010 una disminución real de su gasto en ciencia y tecnología de 5.8 por ciento respecto a 2009, debido principalmente a la disminución real de 14.9 por ciento del gasto del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

El INIFAP participó con el 47.4 por ciento del gasto total en ciencia y tecnología del sector,

seguido del Colegio de Postgraduados (COLPOS) con una participación de 33.7 por ciento, el Instituto Nacional de la Pesca (INP), con 8 por ciento y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), con 7.5 por ciento. La participación de estas cuatro entidades representa el 96.6 por ciento del gasto total del sector.

En el sector Agropecuario la única entidad que en 2010 tuvo crecimiento real respecto a 2009 fue el COLPOS con 5.1 por ciento.

**CUADRO I.6**  
**GFCyT DEL SECTOR AGROPECUARIO, RURAL, PESQUERO**  
**Y ALIMENTARIO, 2009-2010**

Millones de pesos a precios de 2010

Sector administrativo	2009	2010	Estructura		Variación
			Porcentual		Real (%)
Entidad			2009	2010	2010-2009
<b>Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación</b>	<b>2,696</b>	<b>2,540</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>-5.8</b>
<b>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias</b>	<b>1,415</b>	<b>1,204</b>	<b>52.5</b>	<b>47.4</b>	<b>-14.9</b>
<b>Colegio de Postgraduados</b>	<b>813</b>	<b>855</b>	<b>30.2</b>	<b>33.7</b>	<b>5.1</b>
<b>Universidad Autónoma Chapingo</b>	<b>225</b>	<b>191</b>	<b>8.3</b>	<b>7.5</b>	<b>-15.0</b>
<b>Instituto Nacional de la Pesca</b>	<b>213</b>	<b>202</b>	<b>7.9</b>	<b>8.0</b>	<b>-5.2</b>
<b>Otros</b>	<b>30</b>	<b>88</b>	<b>1.1</b>	<b>3.4</b>	<b>191.5</b>

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**EL GFCyT DEL SECTOR SALUD Y**  
**SEGURIDAD SOCIAL**

En 2010 este sector tuvo un gasto en ciencia y tecnología de 4,093 millones de pesos, cifra que representa el 7.5 por ciento del total del GFCyT.

Las entidades del sector Salud que tuvieron

participación en el gasto en ciencia y tecnología de 2010 fueron: los Institutos Nacionales de Salud, con 47.7 por ciento; el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con 10.7 por ciento, y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) 1.0 por ciento.

**CUADRO I.7**  
**GFCyT DEL SECTOR SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL, 2009-2010**

Millones de pesos a precios de 2010

Sector administrativo	2009	2010	Estructura Porcentual		Variación
			2009	2010	Real (%)
Entidad			2009	2010	2010-2009
<b>Salud y Seguridad Social</b>	<b>4,401</b>	<b>4,093</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>-7.0</b>
<b>Institutos Nacionales de Salud</b>	<b>2,117</b>	<b>1,953</b>	<b>48.1</b>	<b>47.7</b>	<b>-7.7</b>
<b>Instituto Mexicano del Seguro Social</b>	<b>456</b>	<b>436</b>	<b>10.4</b>	<b>10.7</b>	<b>-4.2</b>
<b>Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>-3.3</b>
<b>Otros</b>	<b>1,786</b>	<b>1,662</b>	<b>40.6</b>	<b>40.6</b>	<b>-6.9</b>

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Este sector disminuyó en términos reales su nivel de gasto en ciencia y tecnología en 7 por ciento respecto al año anterior. Esta disminución se debió a que

todas las entidades coordinadas tuvieron variaciones reales negativas en su gasto en ciencia y tecnología.

## EL GFCyT DEL RAMO 38 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El gasto en ciencia y tecnología de 2010 del Ramo 38 representó el 34.9 por ciento del total, siendo el sector con mayor participación. Entre 2009 y 2010 este sector presentó un incremento en términos reales de 7.6 por ciento. El Conacyt contribuyó con el 5.1 por ciento al crecimiento del ramo y los Centros Públicos coordinados contribuyeron con el 2.5 por ciento.

La mayor participación en el gasto del Ramo la tuvo el Conacyt, con 62.7 por ciento, mientras que los centros de investigación coordinados participaron con el 37.3 por ciento. El gasto de 2010 del Conacyt aumentó considerablemente en términos reales, 8.2 por ciento respecto al año previo, mientras que el de los 26 centros de investigación coordinados registró un incremento en su nivel de gasto de 6.6 por ciento respecto al 2009.

### CUADRO I.8 GFCyT DEL RAMO 38 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2009-2010

Millones de pesos a precios de 2010

Sector administrativo Entidad	2009	2010	Estructura Porcentual		Variación real (%)
			2009	2010	2010-2009
<b>Ramo 38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología</b>	<b>17,659</b>	<b>19,005</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>7.6</b>
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	11,016	11,922	62.4	62.7	8.2
Centros de Investigación-Conacyt	6,644	7,083	37.6	37.3	6.6

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

### EL GFCyT POR ACTIVIDAD

La actividad que atrajo la mayor cantidad de recursos en 2010 fue la Investigación Científica y Desarrollo Experimental (IDE) con 66.8 por ciento, seguida de la Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EECyT) con 20.3 por ciento, y los Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT) con 10.5 por ciento del gasto total. En 2010 el rubro de Innovación representó el 2.4 por ciento del total del gasto en ciencia y tecnología.

En 2010 el Gasto Federal en Investigación y Desarrollo Experimental (GFIDE) tuvo un incremento real de 25.8 por ciento respecto al año previo, propiciado principalmente por las contribuciones extraordinarias a este rubro de la UNAM y de Pemex.

**GRÁFICA I.6**  
**GFCEyT POR ACTIVIDAD, 2009-2010**  
 Millones de pesos a precios de 2010

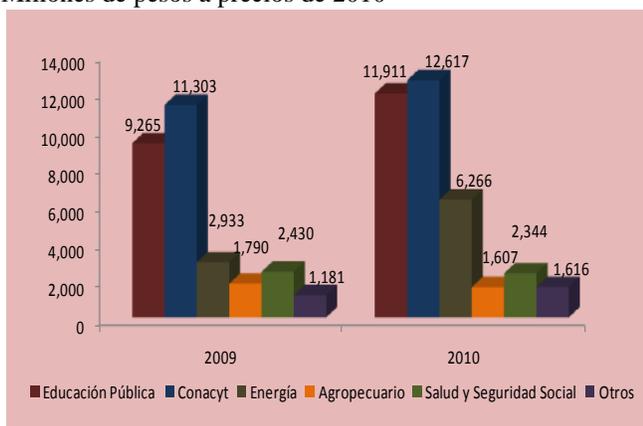


Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**GFIDE POR SECTOR ADMINISTRATIVO**

El sector que tuvo una mayor participación en el GFIDE de 2010 fue el de Ciencia y Tecnología (el Conacyt y sus centros coordinados) con 34.7 por ciento seguido de los sectores Educación Pública con 32.8 por ciento, Energía con 17.2 por ciento, Salud con 6.4 por ciento y Agropecuario con 4.4 por ciento.

**GRÁFICA I.7**  
**GFIDE POR SECTOR ADMINISTRATIVO, 2009-2010**  
 Millones de pesos a precios de 2010



1/ Incluye las secretarías de Comunicaciones y Transportes, Marina, Medio Ambiente y Recursos Naturales, Turismo y la Procuraduría General de la República.

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

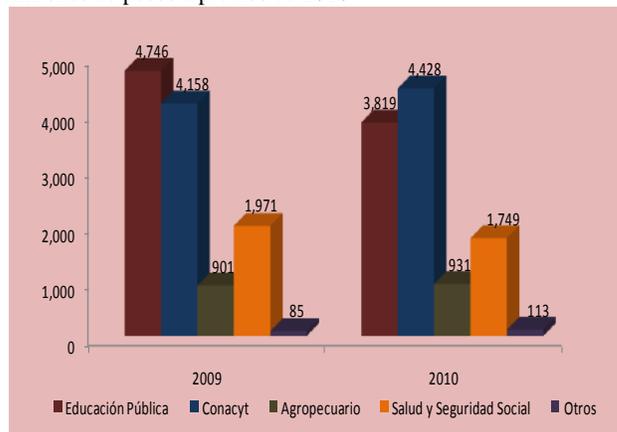
En 2010 destaca el crecimiento en términos reales de 113.6 por ciento del GFIDE del sector Energía, derivado de una aportación extraordinaria de Pemex a los fondos que administra conjuntamente con Conacyt, así como el del sector Educativo con 28.6 por ciento y el del Conacyt y sus centros coordinados que fue de 11.6 por ciento.

**GFEECyT POR SECTOR ADMINISTRATIVO**

El Ramo 38 Conacyt tuvo una participación en el Gasto Federal en Educación y Enseñanza Científica y Técnica (GFEECyT) de 2010 de 40.1 por ciento, seguido del sector Educación Pública, con 34.6 por ciento; Salud y Seguridad Social, con 15.8 por ciento, y Agropecuario, ganadero, rural, pesquero y alimentario con una participación de 8.4 por ciento.

En 2010 el GFEECyT disminuyó en términos reales su nivel de inversión en 6.9 por ciento respecto a 2009.

**GRÁFICA I.8**  
**GFEECyT POR SECTOR ADMINISTRATIVO, 2009-2010**  
 Millones de pesos a precios de 2010



1/ Incluye el sector Comunicaciones y Transportes y la Procuraduría General de la República.

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.  
 INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

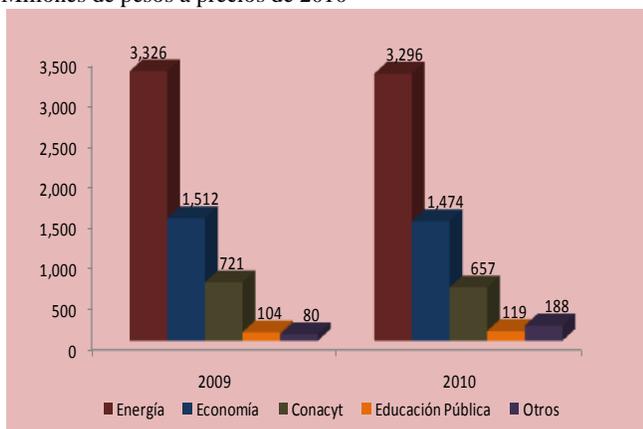
## GFSCyT POR SECTOR ADMINISTRATIVO

En 2010, el Gasto Federal en Servicios Científicos y Tecnológicos (GFSCyT) prácticamente mantuvo su nivel respecto a 2009, ya que presentó una variación real a la baja de 0.2 por ciento.

Los sectores que participaron en el GFSCyT de 2010 fueron el de Energía con 57.5 por ciento, Economía con 25.7 por ciento y el Ramo 38 Conacyt, con 11.5 por ciento. Estos tres sectores integran el 94.7 por ciento del gasto total en servicios científicos y tecnológicos.

### GRÁFICA I.9. GFSCyT POR SECTOR ADMINISTRATIVO, 2009-2010

Millones de pesos a precios de 2010



1/ Incluye los sectores Gobernación, Relaciones Exteriores y Agropecuario.

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.

INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

## GFCyT POR OBJETIVO SOCIO-ECONÓMICO

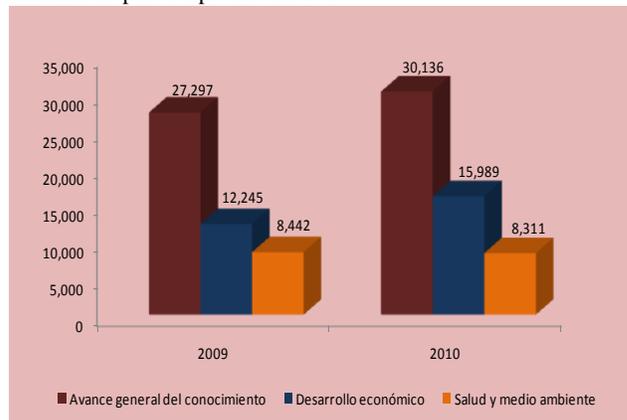
La distribución del GFCyT de 2010 por objetivo socio-económico fue: Avance general del conocimiento, 55.4 por ciento; Producción, distribución y uso racional de la energía, 17.6 por ciento; Producción y tecnología industrial, 8.8 por

ciento; Protección y mejoramiento de la salud humana, 7.5 por ciento, y Exploración y explotación de la Tierra, 4.2 por ciento. En estos cinco objetivos se integra el 93.5 por ciento del total del GFCyT.

Entre los objetivos socioeconómicos que tuvieron un aumento real de gasto respecto a 2009 destacan la Producción, distribución y uso racional de energía, con 52.8 por ciento, la Producción y tecnología industrial con 13.8 por ciento y el Avance general del conocimiento con un incremento de 10.4 por ciento.

### GRÁFICA I.10. GFCyT POR GRANDES OBJETIVOS SOCIOECONÓMICOS, 2009-2010

Millones de pesos a precios de 2010



Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2009-2010.

INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Para facilitar el análisis del gasto clasificado por objetivo socioeconómico, este se clasifica en tres grandes subgrupos:

- Avance general del conocimiento, que incluye la investigación no orientada y otra investigación civil.
- Desarrollo económico, que incluye la Producción y tecnología agrícola; la Producción y tecnología industrial; la Producción, distribución y el uso

racional de la energía, la Infraestructura y planeación general del uso de la tierra.

- Salud y medio ambiente, que incluye la Exploración y explotación de la Tierra, la Exploración y explotación del espacio; la Protección y mejoramiento de la salud humana; las Estructuras y relaciones sociales, y el Control y cuidado del medio ambiente.

De acuerdo a la clasificación por grandes objetivos socioeconómicos, el Avance general del

conocimiento tuvo la mayor participación en el GFCyT de 2010, con 55.3 por ciento del total, seguido del objetivo Desarrollo económico, con 29.4 por ciento, y Salud y medio ambiente con 15.3 por ciento.

En términos de desempeño, sobresale el gasto del objetivo Desarrollo económico, que tuvo un crecimiento en términos reales de 30.6 por ciento, seguido por el de Avance general del conocimiento, con 10.4 por ciento.

---

## I.3 GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (GIDE)

### INTRODUCCIÓN

El apoyo continuo e incremental en la formación de recursos humanos de alto nivel, la generación y aplicación de conocimiento y la dotación de infraestructura adecuada, son elementos fundamentales de una política de Estado en ciencia y tecnología. Las sociedades modernas de países con un nivel de desarrollo mayor al promedio han realizado esfuerzos constantes para apoyar las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Existe un consenso en el sentido de que la inversión realizada por dichos países ha redundado en mejoras en el bienestar de sus poblaciones.

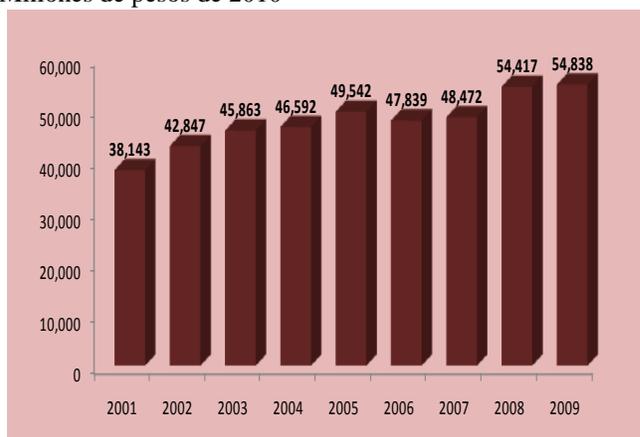
En esta sección se presentan los resultados obtenidos en la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología (ESIDET), 2010; con un análisis descriptivo del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) ejecutado y financiado durante 2009 por los diferentes agentes que componen la economía: Sector Productivo, Gobierno, Instituciones de Educación Superior (IES) e Instituciones Privadas no Lucrativas. Además, se incluye una sección en la que se presentan datos sobre la inversión en IDE en diversos países, con la finalidad de ubicar a nuestro país en el contexto internacional

### EVOLUCIÓN DEL GIDE

Durante 2009, el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) registrado en nuestro país fue de 52,527.0 millones de pesos, cantidad superior 0.7 por ciento en términos reales respecto a la registrada durante 2008.

#### GRÁFICA I.11 EVOLUCIÓN DEL GIDE, 2001-2009

Millones de pesos de 2010



Fuente: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010.

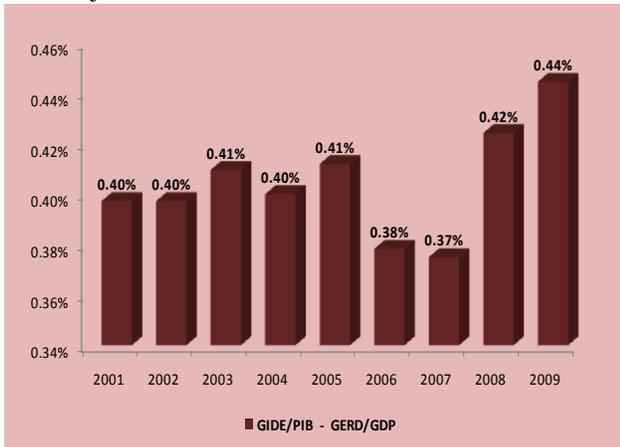
De esta manera, se tiene que la inversión realizada durante el 2009 se vuelve un máximo histórico en la tendencia del GIDE de nuestro país, resultando un 14.6 por ciento mayor al gasto realizado en 2006.

### GIDE COMO PROPORCIÓN DEL PIB

La relación GIDE/PIB durante el año 2009 fue de 0.44 por ciento, por lo que esta cifra observa un incremento respecto al nivel de 2008 e incluso registra el máximo observado a lo largo de este siglo, lo que muestra la

consolidación de la recuperación en este indicador durante la presente administración, a pesar de la crisis económica mundial que tuvo lugar el año que se analiza.

**GRÁFICA I.12**  
**EVOLUCIÓN DEL GIDE CON RESPECTO**  
**AL PIB, 2001-2009**  
 Porcentajes



Fuente: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010.

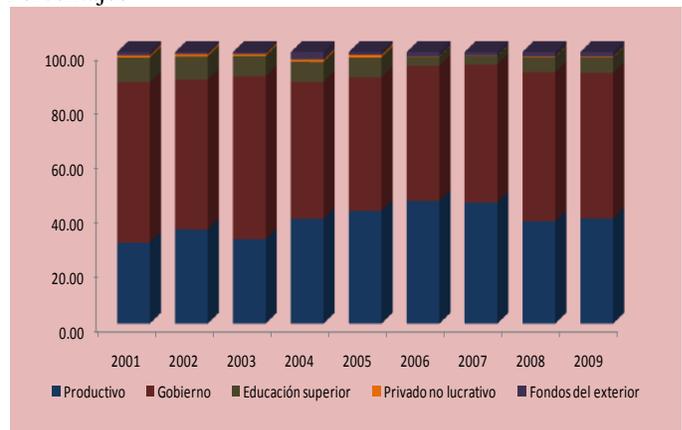
Sin embargo, el esfuerzo en la inversión de nuestro país en IDE en relación con el PIB durante el año 2009 aún se encuentra por debajo de la meta del uno por ciento, cifra recomendada como inversión mínima por organismos internacionales y estipulada por la Ley de Ciencia y Tecnología en su Artículo 9 bis, por lo que es indispensable un mayor esfuerzo a nivel nacional para incrementar la relación GIDE/PIB y así continuar la senda de expansión de la inversión en esta materia para alcanzar en el menor tiempo posible la meta señalada.

**GIDE POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO**

Durante el 2009, el gasto en IDE fue financiado en su mayor parte por el sector gobierno, el cual aportó

53.6 por ciento de los recursos que se invirtieron en este rubro, proporción inferior a la registrada en 2008, la cual se ubicó en 54.9 por ciento. De cualquier forma, se confirma al financiamiento público como la principal fuente de recursos para realizar IDE en nuestro país. En segundo lugar se encuentra el sector productivo con 38.7 por ciento del total de la inversión en IDE, por lo que esta cifra se mantiene cercana al 40 por ciento registrada en los últimos años, lo que refleja el interés por parte de las empresas de nuestro país en materia de desarrollo tecnológico, hecho significativo ya que a principios de esta década, esta cifra se ubicó en cerca el 30 por ciento. Finalmente, el resto de los sectores (instituciones de educación superior, organismos privados no lucrativos y sector externo) aportan sólo 7.7 por ciento del financiamiento, cifra ligeramente superior a su participación en 2008, cuando aportaron 7.4 por ciento.

**GRÁFICA I.13**  
**GASTO EN IDE POR SECTOR DE**  
**FINANCIAMIENTO, 2001-2009**  
 Porcentajes



Fuente: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010.

En términos absolutos, se aprecia que en 2009 el gobierno reduce ligeramente el monto de su inversión en IDE en 1.6 por ciento en términos reales en relación con el financiamiento de 2008, lo cual contrasta con el comportamiento del sector privado, que aumenta su inversión en 3.4 por ciento. En el caso de las IES, durante 2009 registraron un incremento en su gasto en IDE de 6.9 por ciento respecto al año previo, mientras que el resto de los sectores incrementan su participación de manera importante, pero por su magnitud no impacta de manera significativa en el aumento de los recursos destinados a este rubro.

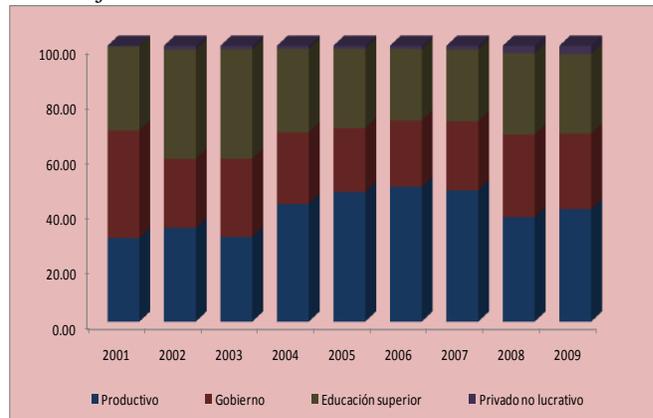
### GASTO EN IDE POR SECTOR DE EJECUCIÓN

El GIDE por sector de ejecución se refiere al gasto ejecutado en cada uno de los cuatro sectores que integran la economía, omitiendo al sector externo, mismo que sólo se toma en cuenta para contabilizar el gasto por sector de financiamiento.

Durante 2009, el sector que ejerce la mayor parte del gasto es el sector privado, el cual ejecuta el 40.7 por ciento del total del gasto en IDE, incrementando su participación en tres puntos porcentuales respecto al año 2008. En segundo lugar, se tiene a las instituciones de educación superior, quienes ejecutan 29 por ciento del gasto, registrando una ligera reducción en su participación respecto a 2008, cuando tuvieron 29.4 por ciento de participación; en tercer lugar se encuentra el gobierno, quien ejecuta el 27.4 por ciento del GIDE total.

### GRÁFICA I.14 ESTRUCTURA DEL GASTO EN IDE POR SECTOR DE EJECUCIÓN, 2001-2009

Porcentajes



Fuente: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010.

Así, destaca el interés de las empresas del sector privado por la IDE, como posible consecuencia del entorno económico más competitivo y la apertura comercial de nuestro país, así como del establecimiento de programas de estímulos directos a las empresas que emprendan actividades de desarrollo tecnológico, los cuales remplazaron el programa de estímulos fiscales, que concluyó en el año 2008. Por otra parte, preocupa el hecho de que tanto en financiamiento como en ejecución, la importancia relativa de las universidades en la investigación y desarrollo experimental no registre incrementos importantes en los años recientes.

### COMPARACIONES INTERNACIONALES

Al analizar la situación de nuestro país con otras naciones, México ocupa un lugar poco favorable en relación con diversos indicadores de investigación y desarrollo experimental. De esta manera, en el cuadro I.9 se muestra que la inversión registrada en territorio nacional representó sólo el 0.44 por ciento del PIB en

el año 2009, lo cual coloca a nuestro país por abajo de las economías llamadas emergentes, como es el caso de Rusia, India, China y Brasil, países con los que México compite por atraer flujos de inversión extranjera directa.

De hecho, nuestro país se ubica por debajo del promedio latinoamericano de 0.62 por ciento en 2009, situación preocupante debido a que este promedio regional se incrementó respecto al año 2006, cuando se situó en 0.57 por ciento. Por otra parte, aún nos encontramos muy lejos de los porcentajes de PIB destinados a IDE en países desarrollados y aún de nuestros principales socios comerciales, como Canadá (1.9 por ciento) y Estados Unidos (2.8 por ciento).

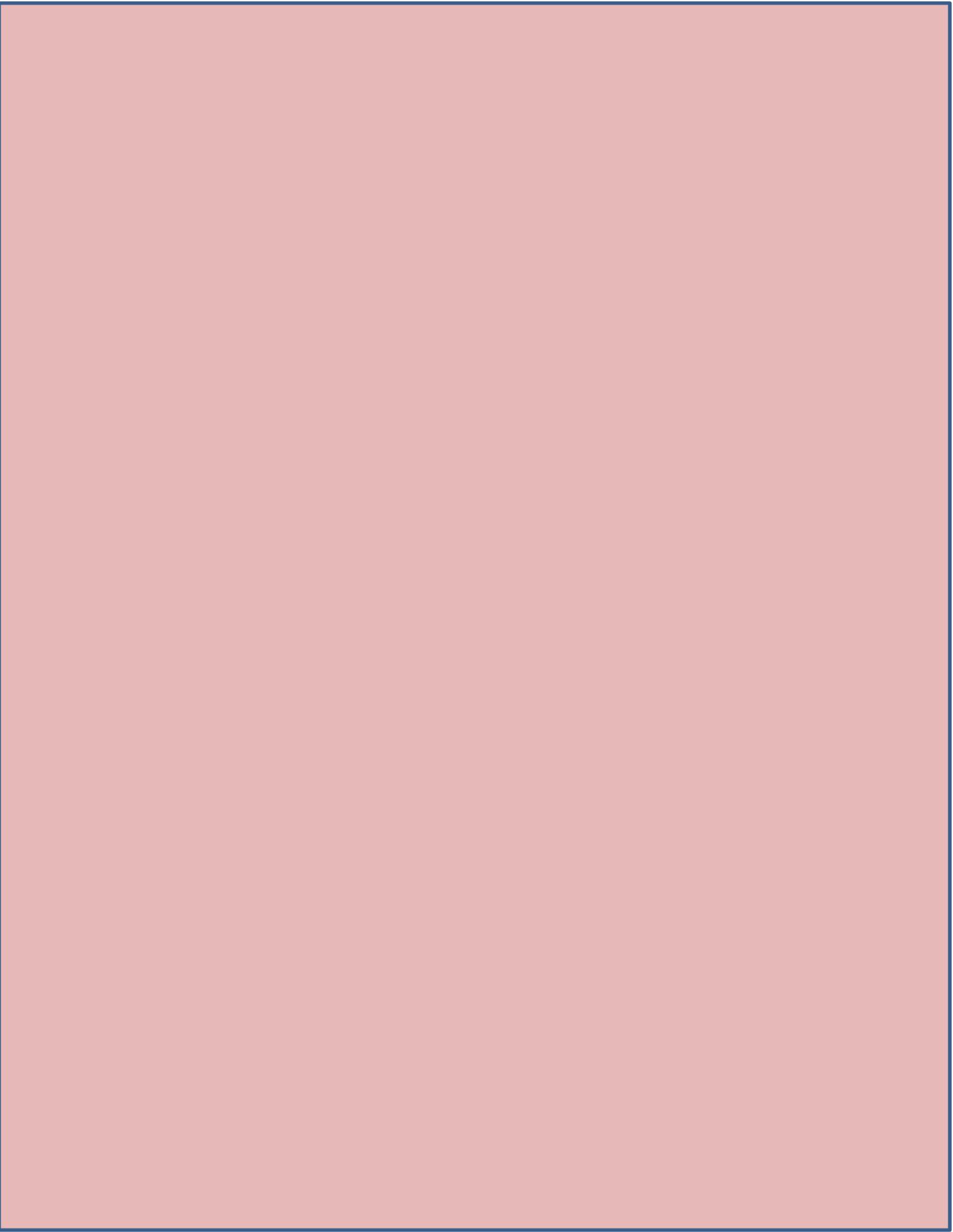
Si bien México ha realizado esfuerzos importantes para impulsar la inversión en actividades de investigación y desarrollo, es necesario incrementar los recursos monetarios invertidos en este rubro, con el objetivo de mantener la senda de crecimiento que se ha observado en los últimos años, involucrando ahora en mayor medida al gasto privado en esta materia para lograr un mejor balance entre la inversión pública y la privada en IDE.

### CUADRO I.9 PARTICIPACIÓN DEL GIDE EN EL PIB POR PAÍS, 2009

Porcentajes

País	GIDE/PIB %
Finlandia	3.96
Suecia	3.62
Corea (2008)	3.36
Japón	3.33
Estados Unidos (2008)	2.79
Alemania	2.78
Canadá	1.92
China	1.70
España	1.38
Brasil	1.24
India (2007)	0.80
Chile (2004)	0.67
Argentina (2008)	0.52
Cuba (2008)	0.48
<b>México</b>	<b>0.44</b>
Promedio OCDE (2008)	2.33
Promedio Unión Europea	1.90
Promedio Latinoamérica	0.62

Fuentes: Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2010.  
OECD, Main Science and Technology Indicators 2011-1.  
RICYT, Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología, 2010.



## **CAPÍTULO II**

# **RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGIA**



# RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

## II.1 ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)

### INTRODUCCIÓN

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología está en el centro de las posibilidades de desarrollo económico y social del país, es decir, la cantidad y capacidad de sus científicos y tecnólogos es una medida de sus posibilidades para transitar hacia una sociedad basada en el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación. Conocer con precisión el acervo de recursos humanos permite planear mejor y hacer que el país y sus regiones puedan plantear y ejecutar procesos que se traduzcan en beneficios tangibles para la población.

La formación de recursos humanos de calidad, posibilita a la sociedad para dar respuesta a sus necesidades actuales y crea oportunidades para el futuro. Por otra parte, es importante considerar que el segmento de la población del país que está habilitado para la investigación científica y tecnológica está envejeciendo, por lo que, para llevar a cabo el recambio generacional necesario es urgente fomentar entre los estudiantes de todos los niveles educativos el interés por la ciencia y la tecnología. Es indispensable tomar en cuenta que el entrenamiento de los nuevos científicos y tecnólogos es de largo plazo y de altos costos.

En este apartado se presenta la evolución del Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT) en México. Se comparan los principales

indicadores de acción definidos por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (Acervo de Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE); Acervo de Recursos Humanos Ocupados en Actividades en Ciencia y Tecnología (RHCyTO), y Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitados (RHCyTC)). Debido a la necesidad de comparar al grupo de personas que han completado exitosamente su educación terciaria, para continuar con la descripción de las principales características del acervo hay que tomar en cuenta a la población económicamente activa (PEA), la población total y la población con 18 años o más.

En esta sección, se da una descripción del ARHCyT, según las áreas de la ciencia, para aquellas personas que tienen una educación de tercer nivel completa y/o para personas calificadas no formalmente (sin obtener el grado) pero que están empleadas en una ocupación de ciencia y tecnología donde habitualmente se requiere el grado. Se identifica a la población que tiene estudios en las ciencias naturales y exactas, ciencias de la salud, ciencias sociales, ingenierías, y humanidades. Lo anterior permite conocer de manera general cómo están distribuidos los recursos humanos altamente calificados.

## **DEFINICION: RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

En el *Manual de Canberra* se define al ARHCyT 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 estudios de tercer nivel.

El **tercer nivel** de acuerdo con la ISCED comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato, estudios conducentes a grados universitarios o superiores (ISCED 5A: licenciaturas; ISCED 6: especialidades maestrías y doctorados) y estudios no equivalentes a los universitarios pero que crean habilidades específicas (ISCED 5B: carreras de técnico superior universitario). Las ocupaciones consideradas como de ciencia y tecnología son un subconjunto de las ocupaciones consideradas en la Clasificación Internacional Normalizada de Ocupaciones, ISCO.

Fuentes: OCDE, *Manual on the measurement of human resources devoted to S&T “Canberra Manual”*, 1995.

UNESCO, *International Standard Classification of Education, ISCED*, 1997.

ILO, *International Labor Office, International Standard Classification of Occupations, ISCO*, 1988.

## **CLASIFICACIONES**

La clasificación de las disciplinas o áreas del conocimiento por campos de la ciencia, de acuerdo con el *Manual de Canberra* de la OCDE, se presenta en el cuadro II.1. Ésta se utiliza tanto para las mediciones de los acervos de recursos humanos como para las de los flujos de recursos humanos en ciencia y tecnología.

### **CUADRO II.1 CAMPOS DE LA CIENCIA SEGÚN EL MANUAL DE CANBERRA**

#### **Ciencias naturales**

Matemáticas e informática

Ciencias físicas, químicas y biológicas

Ciencias de la tierra y del medio ambiente

#### **Ingeniería y tecnología**

Ingeniería civil

Ingeniería eléctrica y electrónica

Otras ciencias de la ingeniería

#### **Ciencias médicas**

Medicina fundamental

Medicina Clínica

Ciencias de la salud

#### **Ciencias agrícolas**

Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias afines

Medicina veterinaria

#### **Ciencias sociales**

Psicología

Economía

Ciencias de la comunicación

Otras ciencias políticas

#### **Humanidades y otros**

Historia

Lengua y literatura

Otras humanidades

Fuente: *Manual de Canberra*, p. 89

Para medir los recursos humanos en ciencia y tecnología, el *Manual de Canberra* recomienda usar las áreas de estudio de ISCED, agrupadas en siete grandes campos de la ciencia (véase Cuadro II.2). Además, divide a la población en tres modalidades: población núcleo, población extendida y población completa. La primera considera al universo de personas con estudios de licenciatura o posgrado

relacionado con las ciencias. La segunda comprende además a las personas con estudios de licenciatura o posgrado en áreas de humanidades, así como a los técnicos profesionales universitarios con formación en ciencias. Y por último, la población completa, que también incluye a las personas con estudios de nivel técnico superior universitario en áreas de humanidades.

**CUADRO II.2**  
**CAMPO DE CONOCIMIENTO Y NIVEL CONSIDERADOS EN EL MANUAL DE CANBERRA**

<b>Campo de conocimiento</b>	<b>Licenciatura y posgrado (ISCED 5A/6)</b>	<b>Técnico profesional (ISCED 5B)</b>
Ciencias naturales y exactas	Núcleo	Extendida
Ingeniería y tecnología	Núcleo	Extendida
Ciencias de la salud	Núcleo	Extendida
Ciencias agropecuarias	Núcleo	Extendida
Ciencias sociales	Núcleo	Extendida
Humanidades	Extendida	Completa
Otros	Extendida	Completa

Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

Similarmente, el *Manual de Canberra* caracteriza el acervo según el tipo de ocupación desempeñado por las personas. Para ello, de acuerdo con la clasificación ISCO, se considera como parte del acervo a las personas ocupadas en actividades correspondientes a los grupos 2 y 3, y a los subgrupos 122, 123 y 131 del grupo 1 (véase cuadro

II.3, en el que el primer dígito de la clasificación define al grupo). Al igual que la escolaridad, también la ocupación se puede clasificar en tres diferentes formas de población.

**CUADRO II.3**  
**SUBGRUPOS DE OCUPACIÓN (ISCO-88) CONSIDERADOS EN EL MANUAL DE CANBERRA**

**ISCO Grupo de ocupación**

122	Administradores de los departamentos de producción y operación	Extendida
123	Administradores de otros departamentos	Extendida
131	Administradores generales	Extendida
21	Profesionales de las ciencias físico-matemáticas e ingenierías	Núcleo
22	Profesionales de las ciencias de la salud y de la vida	Núcleo
23	Profesionales de la educación	Extendida
24	Otros profesionales	Extendida
31	Técnicos de las ciencias físico-matemáticas e ingenierías	Extendida
32	Técnicos de las ciencias de la salud y de la vida	Extendida
33	Técnicos de la educación	Completa
34	Otros técnicos	Completa

Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

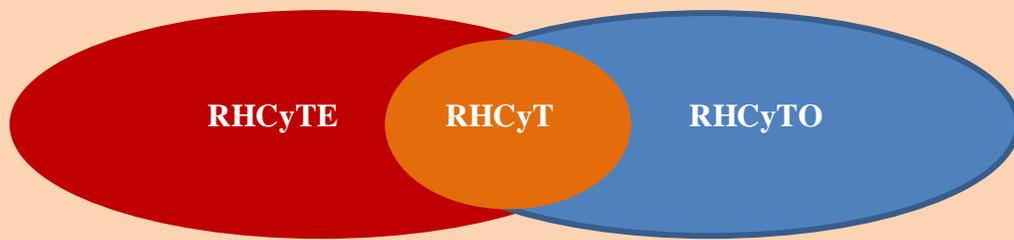
De acuerdo con el *Manual*, con esta clasificación es posible determinar la composición total del Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT), así como separarlo en sus diversos componentes, de acuerdo a criterios ocupacionales (RHCyTO: Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología ocupados en actividades clasificadas como de ciencia y tecnología) y educacionales (RHCyTE: Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología con preparación de nivel técnico profesional o superior). El componente central del acervo lo constituyen las personas que cumplen con

los dos criterios: educacional (RHCyTE) y ocupacional (RHCyTO). La figura II.1 muestra la interrelación existente entre los diversos componentes de acervos.

**ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT)**

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología comprende a las personas que han completado exitosamente el tercer nivel de educación en un campo de estudio en ciencia y tecnología, así como a aquellas que no cuentan con la calificación

**FIGURA II.1**  
**COMPOSICIÓN DEL ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



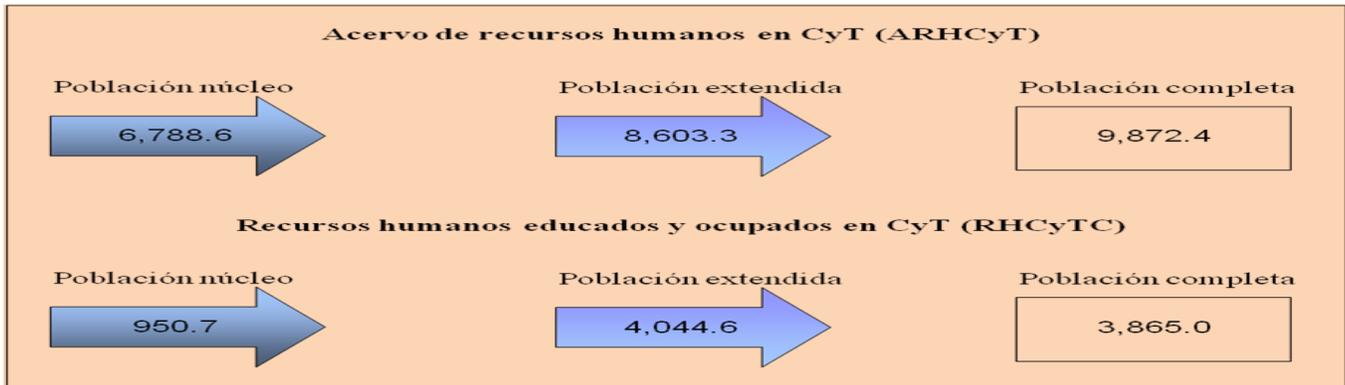
Fuente: OCDE, *Manual de Canberra*, 1995.

formal pero están empleados en una ocupación en ciencia y tecnología donde habitualmente se requiere dicha clasificación.

La figura II.2 muestra el universo de las personas del acervo total y el componente central del mismo, de acuerdo con los tres tipos de población descritos. Así, se aprecia que existe una diferencia significativa

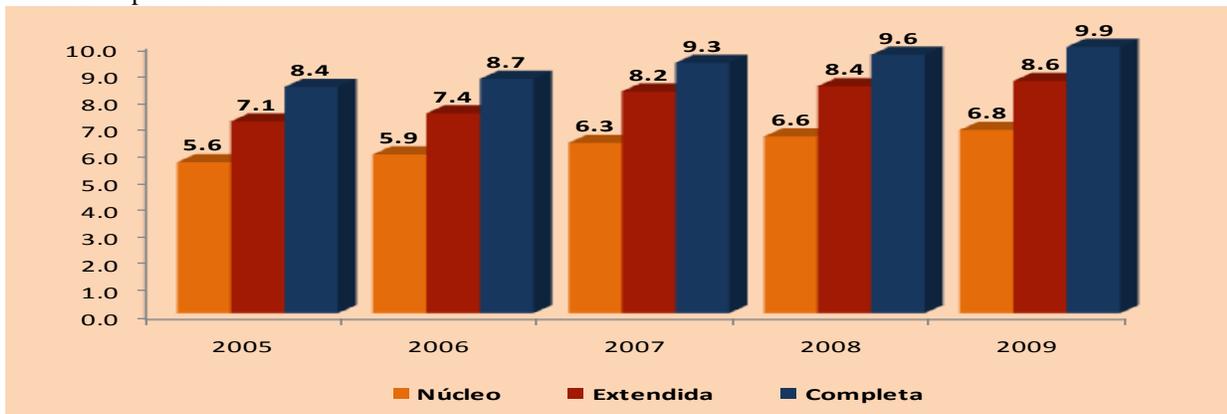
cuando se estima el acervo con cada una de las definiciones, por lo que el valor del ARHCyT de la población completa es 1.5 veces mayor que el de la población núcleo. Sin embargo, esta diferencia es más evidente con el acervo de recursos humanos ocupado y educado en ciencia y tecnología (RHCyTC): la población completa es 4.1 veces mayor que la población núcleo.

**FIGURA II.2**  
**RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2009\***  
Miles de personas



\* Total de personas que cursaron estudios universitarios o posteriores, quienes no necesariamente poseen un título del grado en cuestión, o bien están ocupados en una actividad de CyT.

**GRÁFICA II.1**  
**ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (ARHCyT), 2005-2009**  
Millones de personas



Fuentes: INEGI-STPS, bases de datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.  
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda.

**CUADRO II.4**  
**PRINCIPALES INDICADORES DE ARHCyT, 2005-2009**  
Porcentajes

Indicador	2005	2006	2007	2008	2009
1.- ARHCyT como proporción de la población con 18 años y más	12.7	13.2	13.7	13.8	14.0
2.- RHCyTE como proporción de la población con 18 años y más	9.6	10	10.7	10.9	11.1
3.- RHCyTE como proporción de la PEA ocupada	17.4	17.7	17.0	16.9	17.5
4.- RHCyTO como proporción de la PEA ocupada	10.9	12.8	12.5	12.2	12.6
5.- RHCyTC como proporción de la PEA ocupada	7.5	7.8	8.3	8.1	8.5

Fuentes: INEGI-STPS, bases de datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.  
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda, varios años.

La información referente al ARHCyT en los países de la OCDE señala que en promedio 38.6 por ciento de la población ocupada cuenta con estudios de tercer nivel, con un amplio margen de variación, desde 19.6 por ciento en Turquía, hasta 51.2 por ciento en Suiza. Por su parte, Finlandia (47.6%) y Bélgica (47.4%) se encontraban por encima del promedio de la Unión Europea (39.3%), mientras México ocupa los últimos lugares con 24.5 por ciento de la población ocupada con estudios de licenciatura, sólo por arriba de Portugal y Turquía

**CUADRO II.5**  
**PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE**  
**TERCER NIVEL EN RELACIÓN CON LA**  
**PEA OCUPADA TOTAL, 2008**

Porcentaje

País	%
Suiza	51.2
Finlandia	47.6
Bélgica	47.4
Suecia	46.5
Alemania	44.5
Francia	43.1
Irlanda	40.7
España	40.2
Unión Europea	39.3
Italia	35.4
<b>México</b>	<b>24.5</b>
Portugal	22.2
Turquía	19.6

Fuentes: Base de datos en línea de Eurostat.

<http://epp.europa.eu/portal>.

Base de datos en línea de OECD, [www.oecd.org](http://www.oecd.org).

Lo anterior revela que, en términos de población ocupada, nuestro país está en desventaja en relación

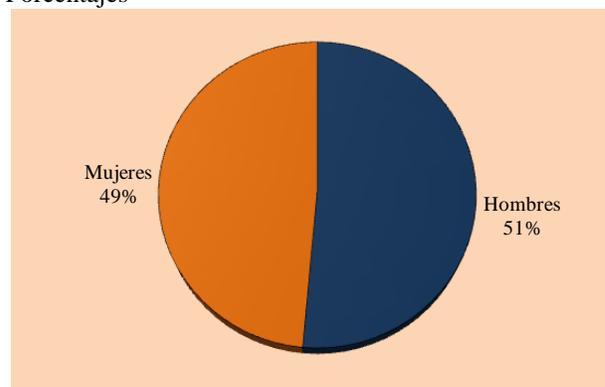
con la mayoría de las naciones de la OCDE, ya que la fuerza laboral en México está conformada en su generalidad por personas poco calificadas, mientras que otros países tienen una mano de obra con un nivel académico superior.

### ARHCyT<sup>2</sup>

En 2009 el ARHCyT de nuestro país se ubicó en 9,816.9 miles de personas, cifra 2.8 por ciento mayor que la reportada en 2008. De este acervo, el 51.4 por ciento son hombres y el 48.6 restante mujeres; mantiene la misma estructura que en 2008. A pesar de la desigualdad existente en términos de género entre las personas que integran el acervo, hay una tendencia a que ésta disminuya, ya que la importancia relativa de las mujeres se ha incrementado, en 2002 representaban el 46.2 por ciento.

**GRÁFICA II.2**  
**ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN**  
**CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR GÉNERO,**  
**2009**

Porcentajes



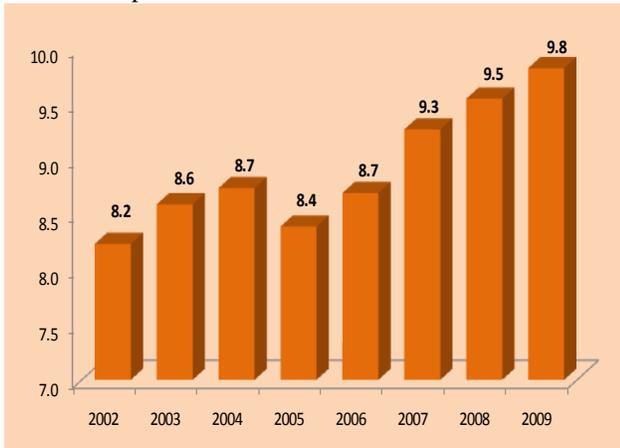
Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI.

<sup>2</sup> El ARHCyT se refiere a la totalidad de personas educadas y/u ocupadas en campos o actividades científicas y tecnológicas, en el sentido amplio del término, de acuerdo con el *Manual de Canberra*. No se relaciona únicamente con los investigadores o personal dedicado a la investigación de nuestro país.

La gráfica II.3 muestra la evolución del acervo desde el año 2002. Se observa un incremento continuo en la población del acervo, con excepción del año 2005. En este periodo, las fuentes de información fueron el Censo General de Población y Vivienda y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

**GRÁFICA II.3  
ACERVO DE RECURSOS HUMANOS EN  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2002-2009**

Millones de personas



Fuentes: INEGI-STPS, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, varios años.  
INEGI, base de datos de la muestra censal, Censo General de Población y Vivienda, varios años.

Así, la importancia relativa del acervo respecto a la población de 18 años o más, se mantiene por arriba del 13 por ciento desde 2001, con excepción de 2005, y se ubica en 14 por ciento para el 2008.

**RHCyTE**

El Acervo de Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE) se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel en un campo de la ciencia y tecnología.

El número de personas que pertenecen al RHCyTE se ubicó en 7,799.8 miles de personas para 2009, cifra mayor que la registrada el año previo. Así, el RHCyTE en 2009 equivale a 79.5 por ciento del ARHCyT. Esto significa que alrededor de ocho de cada diez personas del acervo total en 2009 son parte de éste por contar con una educación de técnico superior universitario o mayor.

Asimismo, la proporción del acervo educado en ciencia y tecnología (RHCyTE) en relación con la población de 18 años o más, obtuvo un valor de 11.1 por ciento, cifra superior a la observada en 2005, que fue de 9.6 por ciento. Respecto a la composición de este acervo por género, se tiene que 52.1 por ciento son hombres y el restante 47.9 por ciento mujeres, cifras que reproducen el mismo comportamiento observado en el total del acervo, al igual que la participación relativa de las mujeres en este acervo, el cual se ha mantenido constante en los últimos años.

**RHCyTO**

El Acervo de Recursos Humanos Ocupados en actividades de Ciencia y Tecnología (RHCyTO) se refiere a la población empleada en alguna ocupación de ese ámbito.

En 2009, el número de personas pertenecientes al RHCyTO se situó en 5,739.9 miles de personas, cifra 4.4 por ciento superior a la registrada el año previo, que fue de 5,492.8 miles de personas. Así, el RHCyTO en 2008 representa el 58.4 por ciento del acervo total. Este dato es muy revelador, ya que una

parte muy importante del acervo está desempleado, inactivo o labora en actividades ajenas a la ciencia y tecnología, siendo que esta población ha sido preparada para desempeñar este tipo de actividades. Respecto a la composición de este acervo por género, se tiene que 53.5 por ciento son hombres y el 46.5 por ciento mujeres, cifras que reproducen el mismo comportamiento observado en el total del acervo.

Por otro lado, los recursos humanos ocupados en actividades de ciencia y tecnología, como porcentaje de la población económicamente activa ocupada, se ha mantenido muy cerca al 11.8 por ciento registrado en el 2002; el dato para 2009 fue del 12.6 por ciento. Esta proporción experimentó un modesto crecimiento respecto al año anterior, que fue de 3.9 por ciento, lo que reafirma que las actividades de ciencia y tecnología tienen un peso menor sobre la actividad económica de nuestro país en cuanto a personal ocupado.

### **RHCyTC**

El Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitado (RHCyTC) se refiere a la población que ha terminado con éxito la educación en el tercer nivel en un campo de estudio de la ciencia y tecnología, y está empleada en una ocupación científica y tecnológica. En otras palabras, representa el componente central del acervo, pues son las personas que además de tener el nivel de estudios requerido (RHCyTE) están empleadas en este tipo de actividades (RHCyTO).

Este acervo se ubicó en 3,787.0 miles de personas en el 2009, cifra 3.3 por ciento superior a la registrada el año anterior. Así, el RHCyTC representó 38.5 por ciento del acervo total; es decir, casi cuatro de cada diez personas en el acervo contaban con la formación y trabajaban en estas actividades. Lo conforman el 53.4 por ciento de varones y el 46.6 por ciento de mujeres. La pequeña brecha entre géneros nos confirma el desenvolvimiento de la población femenina en el campo de la ciencia y tecnología.

Por otro lado, los recursos humanos capacitados en actividades de ciencia y tecnología, como porcentaje de la población económicamente activa ocupada, se ha mantenido ligeramente superior al siete por ciento desde el 2005; el dato para el 2009 fue del 8.5 por ciento. Esto refleja que aún faltan políticas necesarias para generar las oportunidades laborales óptimas en este segmento de la población.

### **RECURSOS HUMANOS POR NIVEL DE ESCOLARIDAD Y ÁREA DE LA CIENCIA**

Con el análisis del acervo descrito en los párrafos anteriores, es posible mostrar el nivel de escolaridad de las personas ocupadas en ciencia y tecnología con estudios de licenciatura o posgrado. La clasificación por área de la ciencia se realiza de acuerdo con el último grado de estudios.

El cuadro II.6 detalla la composición del acervo ocupado en ciencia y tecnología por área de estudios y nivel de escolaridad. Se aprecia que el acervo está constituido en su mayoría por

personas con estudios de licenciatura (88.1%), doctorado (1%) tienen menor peso relativo, mientras que las que cuentan con maestría (11%) o

**CUADRO II.6**  
**PEA OCUPADA EN CYT CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MÁS POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009\***

Miles de personas

Área	Licenciatura	Maestría y Especialidad	Doctorado	Total
Ciencias naturales y exactas	137.2	22.0	6.1	165.3
Ingeniería	574.2	30.5	3.1	607.8
Salud	355.0	80.7	13.9	449.6
Agricultura	97.6	5.5	1.5	104.5
Ciencias sociales	1,535.7	182.2	5.7	1,723.6
Humanidades	148.2	34.0	0.4	182.6
No especificado	0.9	1.5	0.2	2.6
<b>Total</b>	<b>2,851.7</b>	<b>356.0</b>	<b>31.0</b>	<b>3,238.7</b>

\* No se incluye al nivel ISCED 5B. Se refiere sólo a las personas que cursaron el nivel universitario o mayor.

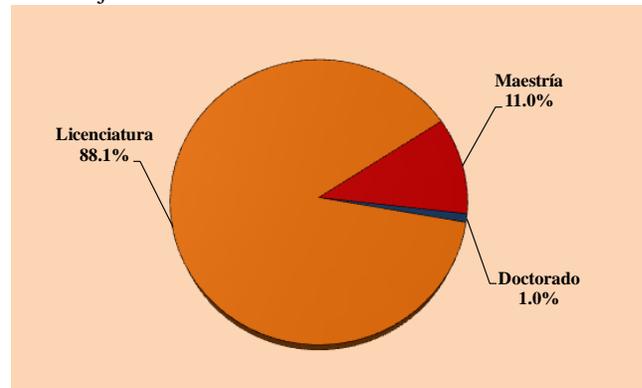
Fuente: Cálculos propios con información de INEGI-STPS, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

Por área de la ciencia, se observa que la mayor parte del acervo, cinco de cada diez, lo constituyen personas con estudios en ciencias sociales; en segundo lugar se ubican los de ingeniería, que representan dos de cada diez personas del total, la tercera posición es para quienes tienen estudios en salud, con una de cada tres personas, mientras que el resto de las áreas (ciencias exactas, agricultura y humanidades) aporta menos del 14 por ciento del acervo.

Sin embargo, al interior de cada nivel de estudios el comportamiento varía de manera sustantiva. Así, mientras que el acervo ocupado en ciencia y tecnología con estudios de licenciatura en el área de ciencias sociales representa 53.9 por ciento de ese nivel, en las maestrías equivale a 51.2 por ciento y en el doctorado se reduce hasta 18.5 por ciento.

**GRÁFICA II.4**  
**ESTRUCTURA DEL ACERVO CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MAYOR SEGÚN NIVEL DE ESTUDIOS, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cuadro II.6.

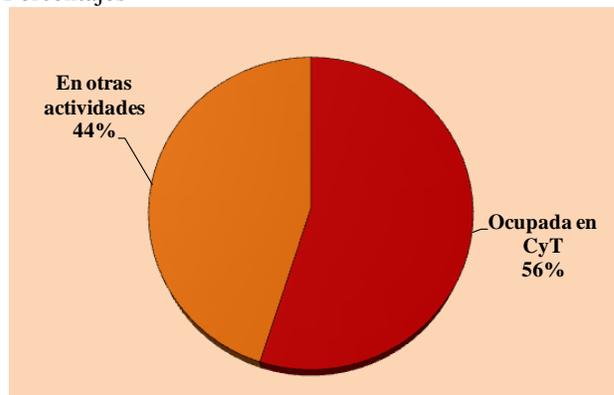
Por otro lado, con la finalidad de complementar el análisis de la población ocupada con estudios de licenciatura, maestría o doctorado, se realiza la descripción de las personas que trabajan en áreas no

vinculadas con la ciencia y la tecnología. Tales actividades pueden ser comerciales, servicios, educativas no relacionadas con ciencia y tecnología, agrícolas, operativas, etcétera.

El tamaño de este acervo es superior a cinco millones de personas, de las cuales 56 por ciento desempeña alguna actividad científica o tecnológica, mientras que el 44 por ciento restante está dedicado a otras funciones. Así, un poco más dos millones y medio de personas podrían incorporarse a labores vinculadas con el conocimiento científico y tecnológico, pero por diversas circunstancias efectúan otro tipo de tareas. Esto puede ser un indicador de la falta de correspondencia entre la formación de recursos humanos y la capacidad de absorción del mercado laboral.

**GRÁFICA II.5**  
**PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MÁS SEGÚN ÁREA DE OCUPACIÓN, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cuadro II.7.

En el caso de las personas dedicadas a labores no relacionadas con CyT, la mayor parte tiene estudios en ciencias sociales (51%) y de ingeniería (29.9%).

**CUADRO II.7**  
**PEA OCUPADA CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA O MAYOR, SEGÚN ÁREA DE ESTUDIOS Y SECTOR DE OCUPACIÓN, 2009'**

Miles de personas

Área de la ciencia	Ocupada en CyT		En otras actividades		Total	
<b>Total</b>	<b>3,238.7</b>	<b>100.0%</b>	<b>2,659.3</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,898.0</b>	<b>100.0%</b>
Ciencias naturales y exactas	165.3	5.1%	159.3	6.0%	324.7	5.5%
Ingeniería	607.8	18.8%	796.1	29.9%	1,403.9	23.8%
Salud	449.6	13.9%	106.9	4.0%	556.5	9.4%
Agricultura	104.5	3.2%	143.6	5.4%	248.2	4.2%
Ciencias Sociales	1,723.6	53.2%	1,357.1	51.0%	3,080.7	52.2%
Humanidades	182.6	5.6%	95.4	3.6%	278.0	4.7%
No especificado	2.6	0.1%	0.8	0.0%	3.4	0.1%

Fuente: Cálculos propios con base en información del INEGI-STPS. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En este último caso, existe un buen número de ingenieros en las áreas de supervisión y producción en el sector manufacturero, por lo que no debe

sorprender este elevado porcentaje, en comparación con los ingenieros ocupados en CyT.

Finalmente, se puede señalar que existe un elevado potencial de personas con preparación formal en áreas científicas y tecnológicas, a pesar de que cierto porcentaje no tiene los estudios completos en el caso de las licenciaturas. Sin embargo, el acervo existente de personas, aunado a los flujos de estudiantes que

cada año egresan de licenciatura, permiten disponer del elemento humano necesario para ser capacitado en estudios de especialidad, maestría o doctorado, con la finalidad de incrementar de manera sustantiva la oferta y calidad del acervo en el mediano plazo.

---

## II.2 FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico y social a su vez está estrechamente ligado con la producción, adquisición y uso del conocimiento. Disponer de recursos humanos calificados es esencial para la generación y difusión del conocimiento.

Los egresados del sistema de educación superior de un país representan el principal flujo de recursos humanos. Sin embargo, los tiempos requeridos para capacitar y desarrollar las habilidades en ciencia y tecnología son de largo plazo y los costos asociados son muy altos. Mientras la demanda puede modificarse rápidamente debido al cambio tecnológico y a otras razones, el sistema educativo puede tomar varios años en responder a esos cambios.

Se deben considerar dos preocupaciones en el flujo de egresados de educación superior, una es la proporción de jóvenes que acceden a este nivel educativo, la cual debe crecer para hacer frente a las nuevas demandas de conocimiento de la sociedad; y la segunda, es la creciente tendencia de los egresados

universitarios de campos de la ciencia y tecnología por ocuparse en actividades ajenas a sus estudios, principalmente en el sector de servicios, posiblemente por una combinación de oportunidades de empleo, mejores salarios y posiciones de más prestigio.

Por lo tanto, el flujo de recursos humanos en ciencia y tecnología nos permite conocer si en un futuro se va a satisfacer la demanda de mano de obra calificada. Además, nos proporciona información de los ingresos y egresos de personas durante un año al Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT).

En esta sección se presenta el comportamiento de los flujos de recursos humanos en ciencia y tecnología hasta 2011, con estimaciones de este último año. La importancia del tema es la incidencia que tiene en la composición del acervo a través del tiempo, ya sea mediante la modificación de su tamaño al contabilizar las entradas y salidas de personas, o bien con la transformación de la estructura del mismo a través de la formación del personal con licenciatura en niveles superiores como especialidad, maestría y doctorado, como se muestra en la figura II.3.

**FIGURA II.3  
FLUJOS DE RECURSOS HUMANOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEFINICIONES**



Fuentes: OCDE, Manual de Canberra, 1995.  
UNESCO, International Standard Classification of Education, ISCED, 1997.

A continuación se presentan las clasificaciones y fuentes de información usadas para la elaboración de esta sección.

**CLASIFICACIONES**

Las clasificaciones de los niveles educativos, especialidad, maestría y doctorado son las mismas que se definieron en la sección de ARHCyT, correspondientes al nivel seis de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, ISCED. Incluso, la clasificación de las disciplinas o áreas de conocimiento por campo de la ciencia es la misma que en la sección anterior (véase sección II.1, Cuadro II.1).

**FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes de información para elaborar esta sección son las bases de datos de la matrícula de licenciatura y posgrado, captadas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Para los años 2010 y 2011 se presenta una estimación con base en las tendencias registradas, así como en el comportamiento de la población de 18 a 35 años.

**RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS**

Conocer el flujo de recursos humanos tiene como objetivo incrementar el número de ingresos y egresos, de manera paulatina, en las áreas de la ciencia y la tecnología para que las nuevas demandas del conocimiento que exige la sociedad sean cubiertas. Se trata de interpretar cómo se mantiene la relación entre ingresos y egresos de los ciclos escolares en cada uno de los niveles de estudio, licenciatura y posgrado, para determinar el estado de la eficiencia terminal necesaria.

Una forma aproximada de medir la eficiencia terminal es considerar por determinado tiempo de estudio (licenciatura con duración de cinco años, especialidad por un año, maestría de dos años y a

nivel doctorado cuatro años) la relación entre los ingresos y los egresos. Ante la imposibilidad de contar con información detallada de egresos con el grado obtenido, se optó por formular la suposición de que una generación permanece un tiempo determinado en la institución porque así lo estipulan los distintos planes de estudio.

La eficiencia terminal, se entiende la proporción entre el número de alumnos que ingresan y el de egresados (por generación). Durante el primero, segundo, cuarto o quinto año de haber concluido los estudios de especialidad. Este es un indicador cuantitativo de los logros obtenidos por una institución escolar y se utiliza para conocer de manera general la evolución de los flujos de recursos humanos en la educación terciaria.

## LICENCIATURA

Se entiende por licenciatura como el conjunto de estudios necesarios para conseguir una carrera universitaria. Se utilizó el supuesto de que una generación permanece un tiempo normal de cinco años en la universidad, ya que la mayoría de los planes de estudio así lo estipula. Los flujos de ingresos y egresos se muestran en el siguiente cuadro.

La relación ingresos-egresos muestra una tendencia creciente, el número de egresos de licenciatura es superior a los 0.40 puntos porcentuales. Esta tendencia tendría que crecer más para que el país haga frente a las nuevas demandas de conocimiento de la sociedad.

### CUADRO II.8 INDICADORES A NIVEL DE LICENCIATURA, 2000-2011

Número de personas

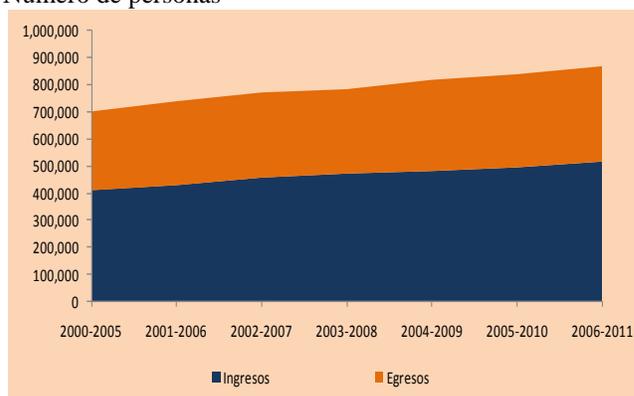
Período	Ingresos	Egresos
2000-2005	412,464	288,231
2001-2006	430,921	307,188
2002-2007	458,769	311,463
2003-2008	473,568	308,590
2004-2009	482,937	333,378
2005-2010	496,254	340,635
2006-2011	517,587	348,552

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

### GRAFICA II.6 RELACION INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DE LICENCIATURA, 2000-2011

Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.8

## POSGRADO

La especialidad, como su nombre lo indica, tiene por objeto lograr el dominio de habilidades muy precisas dentro de una rama de una ciencia o actividad. Por ello las especialidades tienen una duración de aproximadamente un año. En el cuadro II.9 se presentan los flujos de ingresos y egresos de las especialidades.

**CUADRO II.9  
INDICADORES A NIVEL DE  
ESPECIALIDAD, 2000-2011**

Número de personas

Período	Ingresos	Egresos
2000-2001	11,484	10,314
2001-2002	13,199	10,307
2002-2003	13,624	10,099
2003-2004	13,229	13,158
2004-2005	12,404	13,251
2005-2006	14,153	14,844
2006-2007	13,585	16,092
2007-2008	16,533	16,790
2008-2009	17,007	16,903
2009-2010	19,588	19,541
2010-2011	17,288	21,435

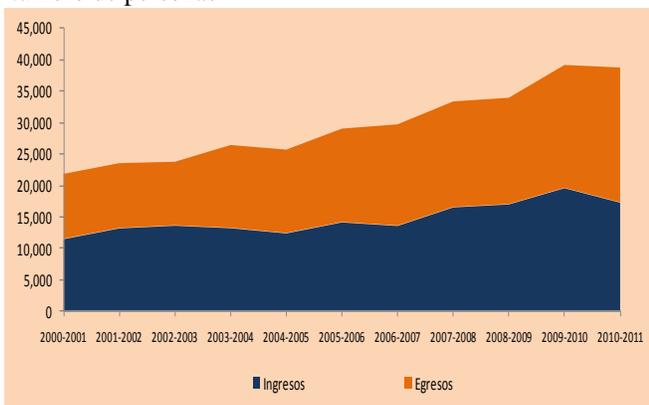
Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Como se aprecia, los ingresos y los egresos muestran una tendencia creciente. Se observa que en el nivel de especialidad arriba del 80 por ciento tiende a concluir sus estudios.

**GRÁFICA II.7  
RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DE  
ESPECIALIDAD, 2000-2011**

Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.9.

En los algunos ciclos escolares, el número de egresos de estudiantes es mayor que los ingresos; esto puede deberse a que son estudiantes que terminan su especialidad en otros ciclos escolares. Por lo tanto, existe una eficiencia terminal que tiende a ser creciente, además de ser una necesidad para los requerimientos presentes y futuros en las áreas de la ciencia y tecnología.

Para el caso de las maestrías, se considera que el plazo para el término de los estudios es de dos años. Se muestra que existe un número significativo de la población interesada en obtener el grado de maestro (véase cuadro II.10); asimismo, un número importante tiende a concluir sus estudios.

**CUADRO II.10  
INDICADORES A NIVEL DE MAESTRÍA,  
2000-2011**

Número de personas

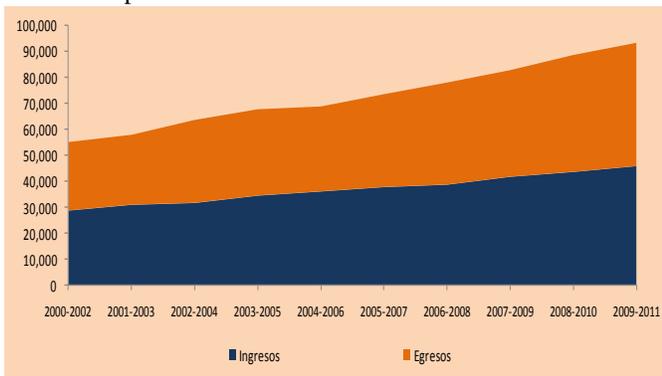
Período	Ingresos	Egresos
2000-2002	28,803	26,253
2001-2003	31,002	26,840
2002-2004	31,715	31,840
2003-2005	34,527	33,127
2004-2006	36,132	32,591
2005-2007	37,800	35,647
2006-2008	38,735	39,183
2007-2009	41,752	40,927
2008-2010	43,617	44,885
2009-2011	45,860	47,331

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Se observa que la eficiencia terminal en la maestría es alta, superior al 85 por ciento y se muestra una tendencia creciente (véase gráfica II.8). En los últimos ciclos escolares, un número de egresos mayor que los ingresos; esto puede deberse a la inclusión de estudiantes de otros ciclos escolares.

**GRÁFICA II.8**  
**RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL MAESTRÍA, 2000-2011**  
Número de personas



Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.10.

Por otro lado, en el nivel doctoral se espera que se logre un conocimiento acabado y pleno en alguna materia, se considera un plazo de cuatro años para la terminación de los estudios. Los flujos de ingresos y egresos se presentan en el siguiente cuadro.

Se muestra una tendencia creciente, pero no en grandes proporciones como el caso de la maestría. En consecuencia, se debe buscar una política educativa y laboral que beneficie e incremente el flujo de ingresos y egresos en el grado doctoral, que es la parte nuclear del acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología.

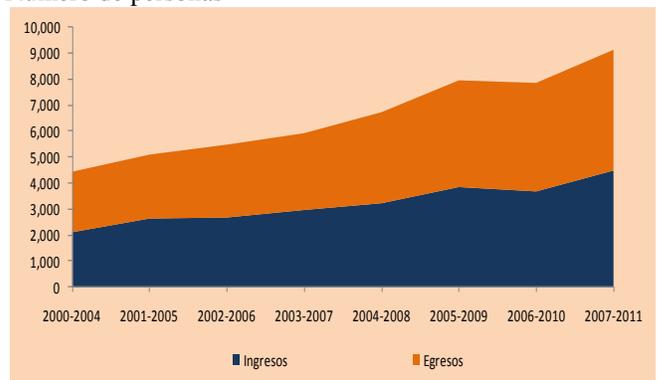
**CUADRO II.11**  
**INDICADORES A NIVEL DE DOCTORADO, 2000-2011**  
Número de personas

Período	Ingresos	Egresos
2000-2004	2,121	2,325
2001-2005	2,648	2,456
2002-2006	2,687	2,800
2003-2007	2,977	2,950
2004-2008	3,236	3,498
2005-2009	3,859	4,099
2006-2010	3,690	4,169
2007-2011	4,495	4,637

Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

**GRÁFICA II.9**  
**RELACIÓN INGRESOS-EGRESOS A NIVEL DOCTORADO, 2000-2011**  
Número de personas

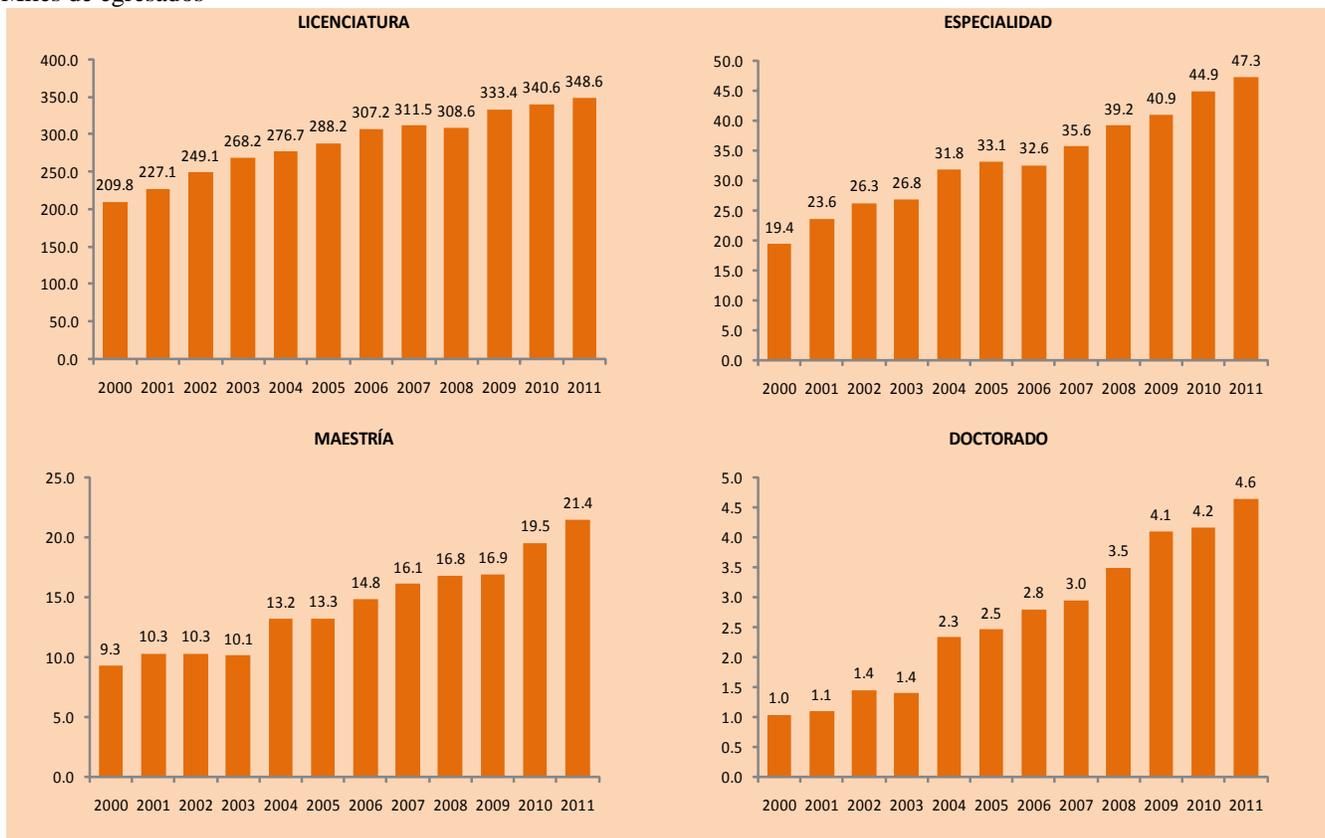


Fuente: Elaboración propia con información del cuadro II.11.

## FLUJOS EXTERNOS: EGRESADOS DE LICENCIATURA

El principal flujo de entrada al ARHCyT son los egresados de los programas de licenciatura. Estos egresos inciden directamente en el tamaño del acervo, ya que son personas que no tenían previamente el nivel académico necesario para ser tomados en cuenta dentro del mismo.

**GRÁFICA II.10**  
**EVOLUCIÓN DE EGRESOS, 2000-2011**  
Miles de egresados



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Al clasificar a los egresados de licenciatura por campo de la ciencia (véase Gráfico II.11), se tiene que en 2009 las ciencias sociales y administrativas, e ingeniería y tecnología, son los campos con un mayor número de egresados. Se estima para 2010 y

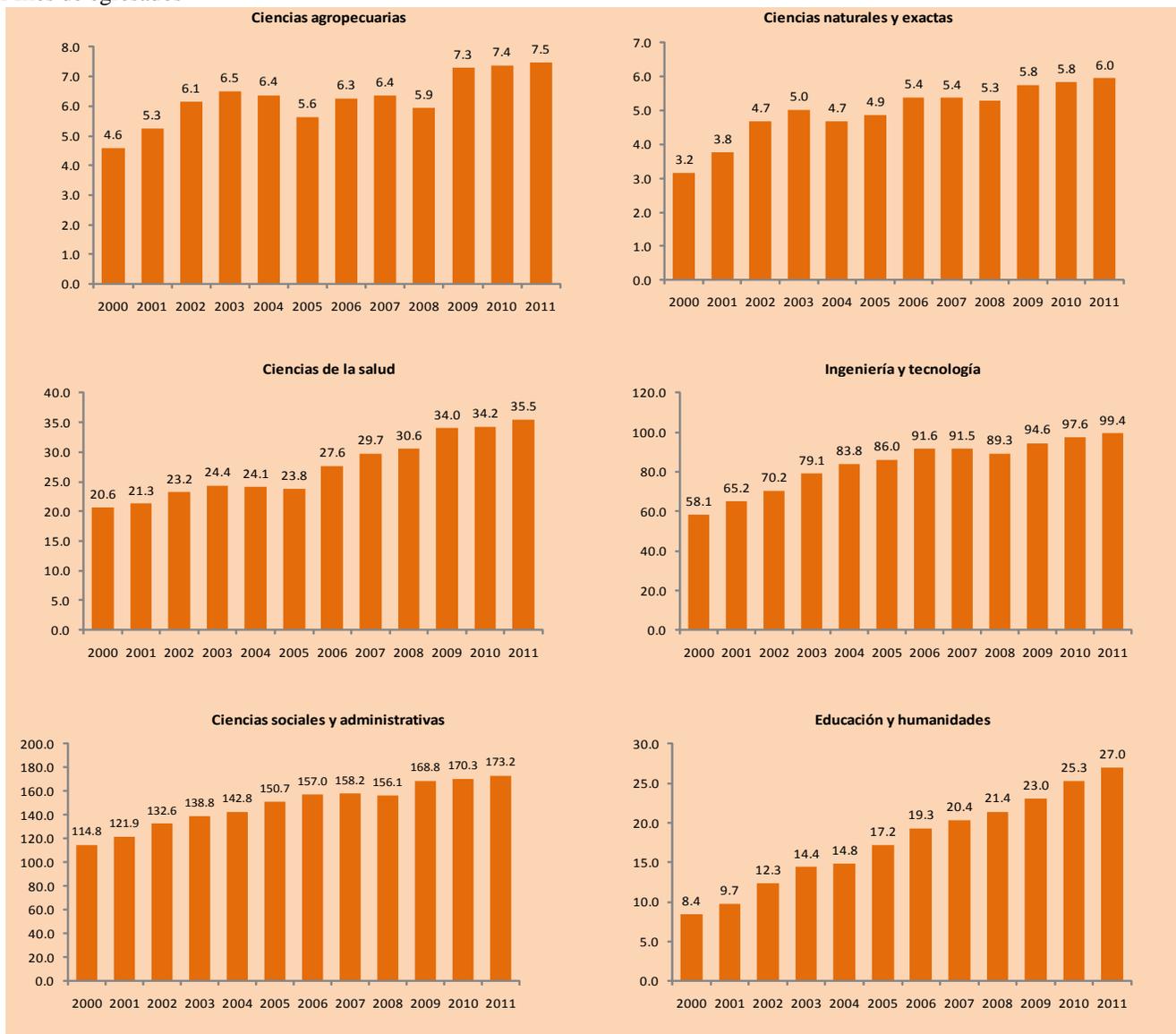
En las gráficas II.10 se presenta la evolución de flujos egresados de licenciatura de 2000-2011. En 2009 se incorporaron al acervo 333.4 miles de egresados de este nivel, cifra que se estima que en 2010 crezca a 340.6 y para 2011 a 348.6 miles lo que corresponde a un incremento del 4 por ciento.

2011 de los egresados de licenciatura por campo de conocimiento tome la misma tendencia creciente; y se espera que estos campos de la ciencia sean los que sobresalgan.

## GRÁFICA II.11

### EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE LICENCIATURA POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011

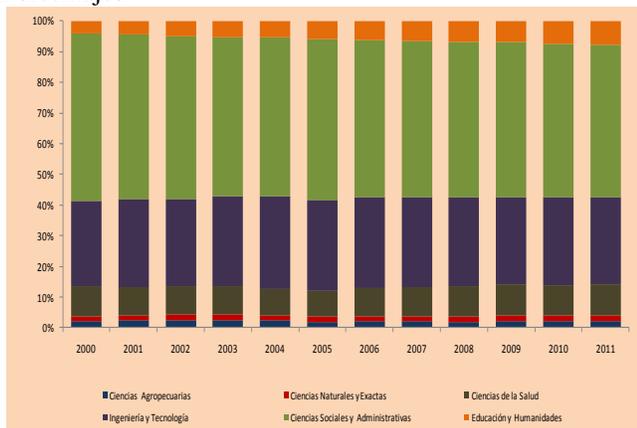
Miles de egresados



La composición del flujo anual de los egresos en 2009 (véase Gráfica II.12) por campo de la ciencia se ha mantenido estable en el último año. La participación más relevante fue la de ciencias sociales y administrativas, que en 2009 aportó el 50.6 por ciento de los egresados, y la de ingeniería y

tecnología, contribuyó con 28.4 por ciento. El resto de los campos de la ciencia tiene una participación más modesta.

**GRÁFICA II.12**  
**COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS**  
**DE LICENCIATURA**  
**POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**  
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

**FLUJOS INTERNOS: EGRESADOS DE POSGRADO**

Los egresos de posgrado (especialidad, maestría y doctorado) contribuyen de manera importante a cambiar el acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología. Por definición del acervo, produce flujos internos que no inciden en su tamaño sino en su composición. En las gráficas II.13 a II.15 presenta la evolución de estos flujos de 2000-2011.

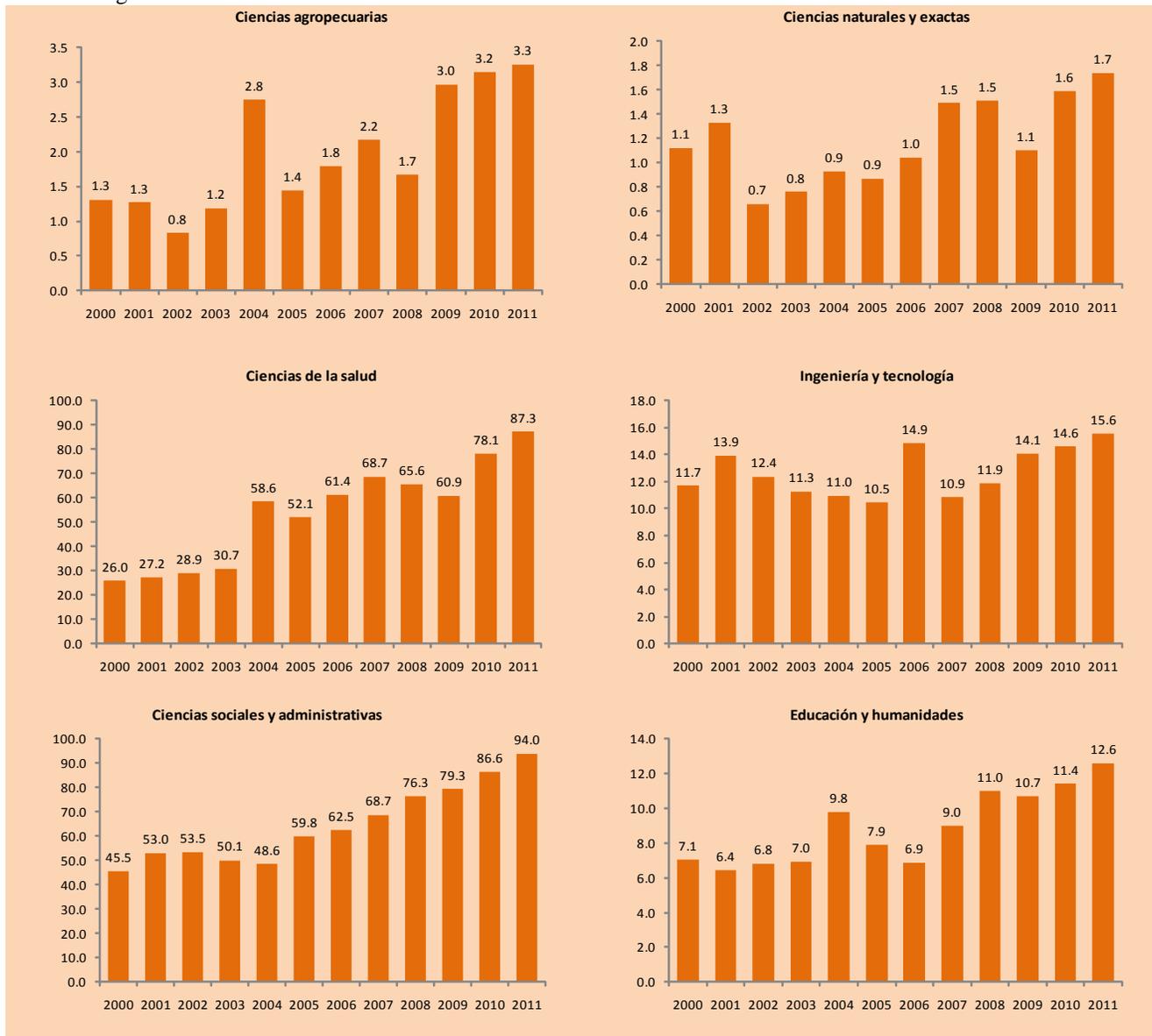
En 2009 egresaron del posgrado 61,929 personas, de las cuales 16,903 obtuvieron una especialidad, 40,927 una maestría y 4,099 un doctorado. Por otro lado, la distribución del total de los posgrados por área del conocimiento fue de 1,239 personas en ciencias agropecuarias; 2,376 en ciencias naturales y exactas; 7,938 en ciencias de la salud; 5,957 en ingeniería y tecnología; en ciencias sociales y administrativas se

reportó la mayor cantidad que fue de 30,146 egresos y, finalmente, 14,273 en educación y humanidades. Se estima que en 2010 egresen del posgrado 68,595 personas, de los cuales 19,541 obtendrían una especialidad; 44,885 una maestría y 4,169 el doctorado. Para 2011, se espera que los egresados sigan tendencia creciente con 73,403 personas, de los cuales 21,435 obtendrían una especialidad; 47,331 una maestría y 4,637 el doctorado. Respecto a los campos del conocimiento del que egresarán los posgraduados, mantendrán la misma tendencia.

En 2009, los 16,903 egresados de especialidad se distribuyeron por campo del conocimiento, de tal manera que la mayoría (7,930) corresponden a ciencias sociales y administrativas seguidos por los 6,091 de ciencias de la salud, y con un rezago los 1,405 egresados de ingeniería y tecnología. El resto de los campos del conocimiento presentan un comportamiento menos significativo (véase Gráfica II.13). Para 2010 y 2011 se espera que los egresados de especialidad sean de 19,541 y 21,435 personas respectivamente, con un comportamiento similar para los distintos campos del conocimiento.

**GRÁFICA II.13**  
**EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE ESPECIALIDAD POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**

Cientos de egresados

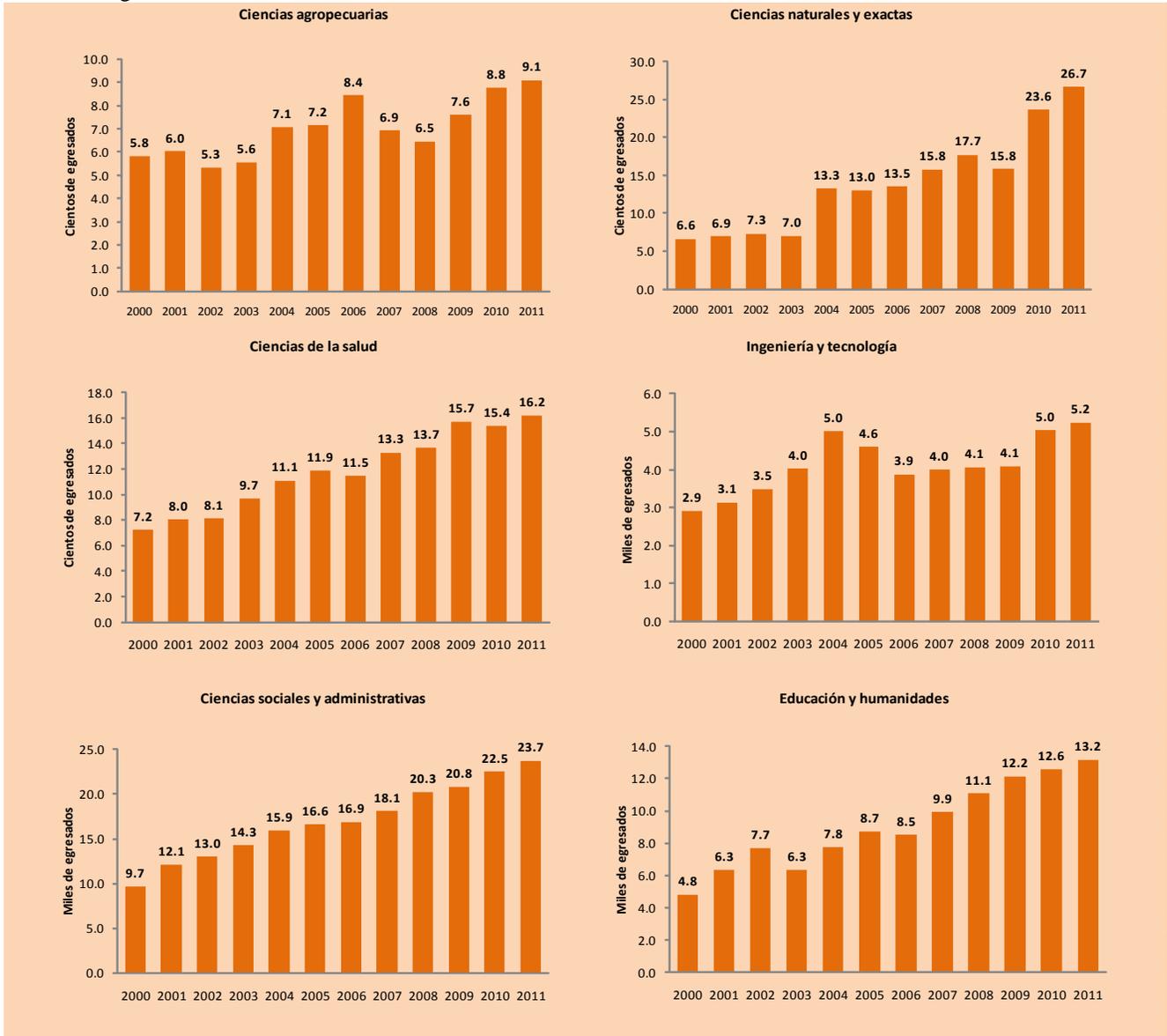


En cuanto al nivel de maestría, en 2009 egresaron 40,927 personas, los campos del conocimiento más importantes son 20,771 egresados de ciencias sociales y administrativas y, 12,156 egresados de educación y humanidades (Gráfica II.14). Para el año 2010 al nivel de maestría, se espera que egresen

44,885 personas; y para 2011 se esperan 47,331 personas; también es previsible que presenten el mismo comportamiento en los distintos campos de la ciencia.

**GRÁFICA II.14**  
**EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE MAESTRÍA POR CAMPO DE LA CIENCIA,**  
**2000-2011**

Número de egresados



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

Para el caso del nivel de doctorado, en 2009 fueron 4,099 egresados; 1,445 personas lo hicieron en ciencias sociales y administrativas, y 1,047 egresaron de educación y humanidades; y el resto de los campos de la ciencia muestra una tendencia

creciente. Se espera que 4,169 personas egresen del doctorado en 2010. Para 2011, se estima que egresen 4,637 personas, y por campo del conocimiento mostrará una tendencia similar al 2009.

**GRÁFICA II.15**  
**EVOLUCIÓN DE EGRESOS DE DOCTORADO POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**  
 Número de egresados

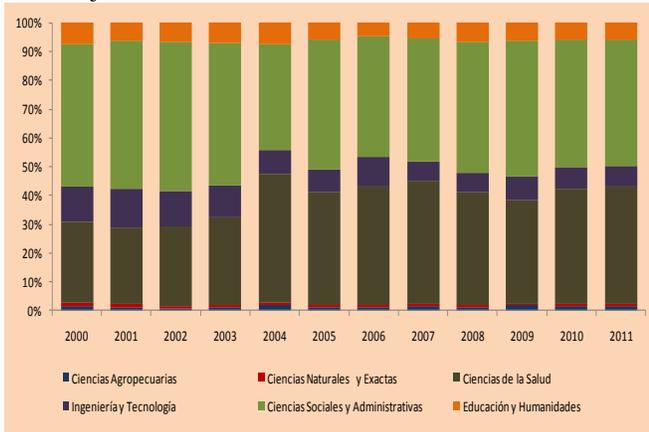


Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En la gráfica II.16 se muestra la evolución de la estructura de los egresados de especialidad por campo de la ciencia. En este nivel existen variaciones significativas entre la participación porcentual de cada campo en 2009 respecto al año

precedente. Mientras que educación y humanidades reporta descensos en su participación, las áreas con incremento fueron ciencias naturales y ciencias de la salud.

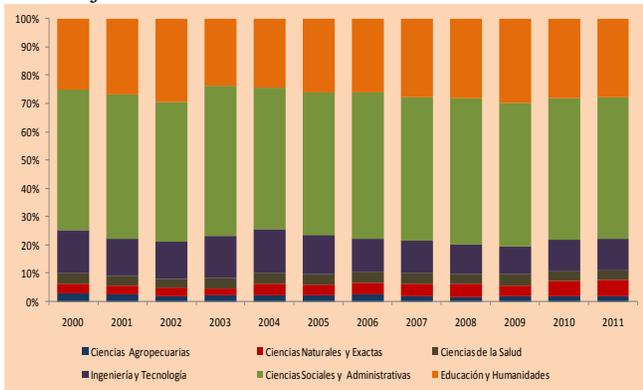
**GRÁFICA II.16**  
**COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS**  
**DE ESPECIALIDAD**  
**POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**  
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En el caso del nivel de maestría, en 2009 las variaciones en la participación porcentual fueron muy significativas para los campos de la ciencia. Se espera que en 2010 y 2011 la estructura en este nivel continúe mostrando una tendencia similar.

**GRÁFICA II.17**  
**COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS**  
**DE MAESTRÍA**  
**POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**  
 Porcentajes

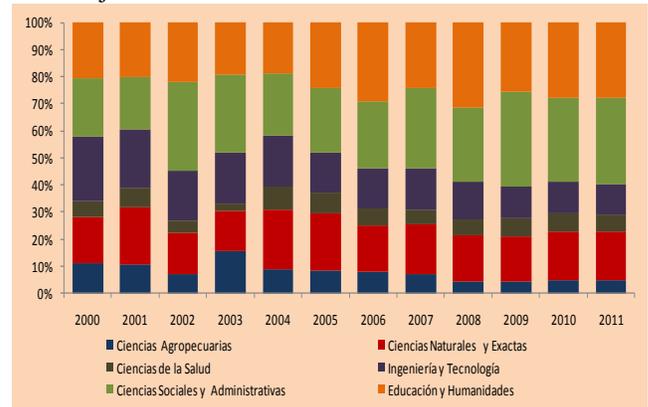


Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

De tal manera, el campo de conocimiento con mayor participación en 2009 fue las ciencias sociales y administrativas por arriba del 50 por ciento; seguida por educación y humanidades con 29.7 por ciento. Para los otros campos de la ciencia, su participación es poco significativa.

Por otro lado, en el nivel de doctorado existe un mayor equilibrio entre los egresados de los diversos campos de la ciencia. Así, la participación en 2009 fue: las ciencias sociales y administrativas con 35.3; educación y humanidades 25.5, y ciencias naturales y exactas, el 16.7 por ciento de las personas egresadas.

**GRÁFICA II.18**  
**COMPOSICIÓN DEL FLUJO DE EGRESADOS**  
**DE DOCTORADO**  
**POR CAMPO DE LA CIENCIA, 2000-2011**  
 Porcentajes



Los egresos de 2010 y los ingresos y egresos de 2011 son estimaciones.  
 Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2000-2010.

En base en los tres niveles de posgrado, en 2009 se aprecia una concentración de los egresados en las áreas de ciencias sociales y administrativas, que agrupan al 48.7 por ciento, participación superior a la

reportada en 2007. El resto de las áreas muestran un crecimiento, pero las ciencias agropecuarias como las naturales y exactas mantienen aún participaciones modestas en el aporte de egresados.

---

## II.3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL NIVEL DE DOCTORADO

### INTRODUCCIÓN

Ciencia, Tecnología e Innovación desempeñan un papel importante en el desarrollo de la economía y el progreso de las naciones. Este trinomio transforma de manera radical el perfil de las actividades de nuestro tiempo y los resultados que se producen - *mayor conocimiento y sus aplicaciones*- facilitan la inserción eficiente de empresas, instituciones y otras agrupaciones de la sociedad en la arena global.

En la actualidad, las naciones que alcanzan mayor prosperidad económica y bienestar para su población, son aquellas que basan sus estrategias en el desarrollo científico y el saber-hacer tecnológico, lo que se traduce en crecimiento e innovaciones que generan un desempeño significativo. Es conveniente destacar que los recursos que se derivan de este proceso virtuoso de generación de riqueza son canalizados a proyectos de investigación a cargo de equipos de trabajo integrados por científicos e ingenieros de alto nivel, que obtienen resultados en diversas áreas tales como: Biomedicina, genética, nanotecnología, tecnologías de la información, manejo y preservación de los recursos naturales, producción de alimentos, empleo de fuentes alternativas de energía, robótica y software, por mencionar algunas, enfocándose con atención y prontitud a la solución de las necesidades prioritarias. El progreso científico-tecnológico de dichas

sociedades les permite alcanzar el liderazgo en el saber-hacer y como consecuencia logran incursionar en investigaciones de frontera.

Uno de los principales factores a destacar en esas naciones es su sólida plataforma educativa integrada por personal calificado en todos los niveles que se encargan de la formación de jóvenes en los diferentes niveles de su pirámide escolar, con lo que se garantiza un despliegue de capital humano de alto nivel que atiende parámetros de calidad, cantidad y pertinencia para cumplir las exigencias de la economía global.

En este marco, particular atención otorgan esos países a los estudios de posgrado, en donde las tareas se relacionan con la generación de especialistas y maestros en campos específicos del conocimiento, así como con la producción de doctores para proporcionar mayor nivel agregado intelectual a los bienes y servicios que genera el sector productivo. Así, la formación de este personal se realiza tomando en consideración parámetros de alta calidad y desempeño en sintonía con las demandas de los diversos sectores que integran su tejido social.

Los trabajos que realizan los doctores están relacionados con un alto nivel de desempeño y en amplia conexión con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. La ejecución de estas

tareas implica resolver complejidades científico-tecnológicas en condiciones de incertidumbre o riesgo en obtención de los resultados. El éxito de los estudios efectuados promueve un avance general del conocimiento.

Los graduados de doctorado en diferentes campos y áreas de la ciencia y la ingeniería desarrollan principalmente sus actividades profesionales en las instituciones de educación superior y los centros de investigación en donde participan en la conducción de grupos de investigación, la enseñanza y en los trabajos relacionados con las actividades administrativas de la alta dirección. Por otra parte, los que laboran en las empresas y otras organizaciones productivas efectúan tareas relacionadas con la dirección de unidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; creación y gestión de empresas de alto valor agregado tecnológico; así como en la administración de invenciones y sus patentes. En tanto que las personas que laboran en organizaciones que pertenecen a los sectores gobierno y privado no lucrativo participan en las labores de diseño y conducción de la política científica y tecnológica o bien en la ejecución de las actividades relacionadas con la promoción y difusión de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación impresos y audiovisuales.

#### LA IMPORTANCIA DE LOS GRADUADOS DE DOCTORADO

El doctorado es el nivel académico necesario para atender la esfera de competencias propias de la

investigación, desarrollo tecnológico e innovación. En el caso de nuestro país, la cantidad de doctores a nivel nacional es aún modesta para competir con otros países de igual o mayor desarrollo, por lo que es necesario que nuestro país se aboque a continuar con la producción de doctores – *científicos e ingenieros* – suficientes en todos los campos y áreas del conocimiento para incrementar el acervo de personal altamente capacitado en el país.

El personal con nivel de doctorado es imprescindible para apuntalar la formación académica de los jóvenes en los diferentes niveles del posgrado, asimismo, estas competencias intelectuales son necesarias para identificar personal con las capacidades necesarias para la investigación, desarrollo tecnológico y la innovación. Los doctores son demandados en las IES del país para apoyar las asesorías y tutorías de estudiantes, así como para fortalecer los trabajos de consultoría industrial y de servicios que estas organizaciones suministran a las empresas del sector productivo.

#### IMPORTANCIA DEL CAPITAL INTELECTUAL EN LAS DIVERSAS ORGANIZACIONES

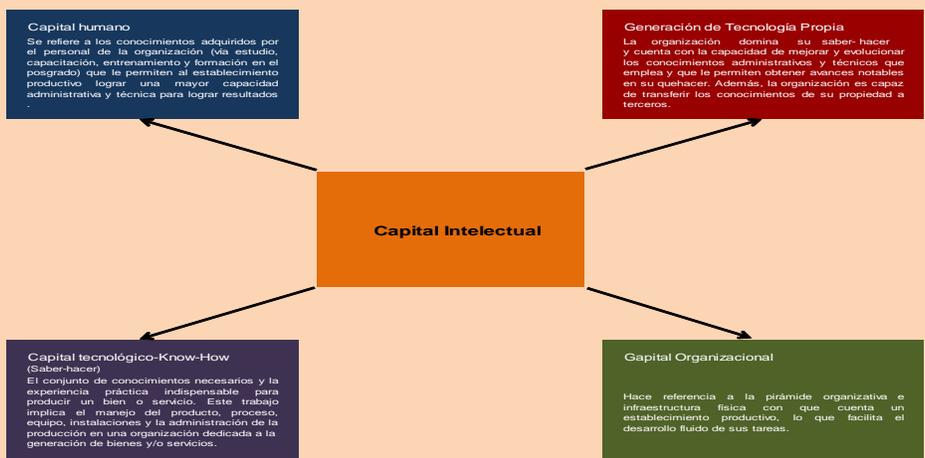
En las instituciones y organismos es indispensable la existencia de equipos de trabajo dedicados a la investigación en las organizaciones una vez estructurados e integrados de manera plena, adquieren las capacidades para producir nuevos conocimientos, los trabajos efectuados se pueden plasmar en revistas científicas, documentos, desarrollo de prototipos, modelos industriales y patentes. Los cuales coadyuvan a que las

organizaciones sean más eficientes y consigan mejores desempeños respecto a otras localizadas en del país o en el extranjero (ver Figura II.4).

En el presente apartado se analiza el comportamiento y evolución de los programas de estudios de

doctorado y de sus graduados. Este documento tuvo como fuente la encuesta realizada por el Conacyt, la cual se ha aplicado desde 1997 a la fecha. Para ambos conceptos el análisis se realizó para el periodo 1990-2010.

**FIGURA II.4  
EL CAPITAL INTELECTUAL ES INDISPENSABLE PARA LA EVOLUCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES Y LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS**



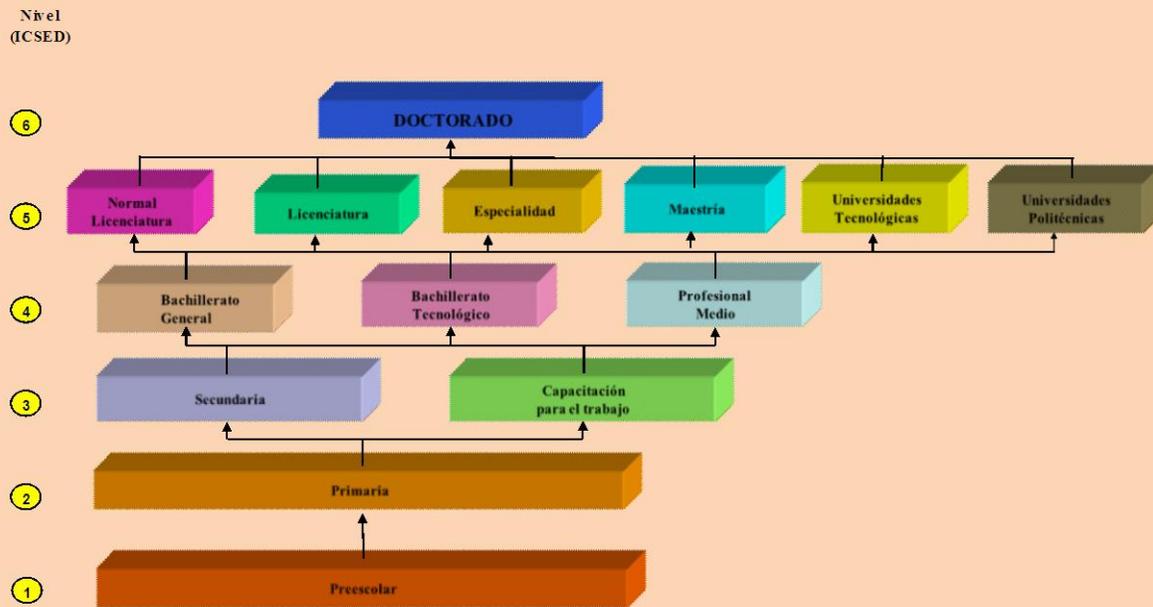
**DEFINICIÓN**

El doctorado, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ICSED por sus siglas en inglés), se ubica en el Nivel 6, está reservado para el segundo ciclo de la enseñanza terciaria, y conduce a una calificación de investigación avanzada; por consiguiente, está dedicado a estudios de alto nivel en el que se desarrollan investigaciones inéditas y originales. Los trabajos ejecutados en el doctorado no están basados únicamente en cursos, se relacionan con estudios que se ubican en la frontera del saber en un campo específico de la ciencia y la tecnología, con lo que se generan contribuciones significativas al acervo general del conocimiento<sup>3</sup>.

Los estudios de doctorado se asocian con el más alto grado de preparación académica y profesional en el sistema educativo nacional (ver Figura II.5). Este nivel se define como el grado académico que forma personal para participar en la investigación, desarrollo tecnológico e innovación<sup>4</sup>. Asimismo, los individuos que consiguen un doctorado están facultados para dirigir investigaciones, conducir a grupos de investigadores y las tareas que desempeñan en sus instituciones u organizaciones les permite cumplir con una función de liderazgo intelectual al generar nuevo conocimiento y sus aplicaciones<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> UNESCO, *International Standard Classification of Education (ICSED)*, 1977.  
<sup>4</sup> Se prepara a las personas para desempeñar puestos de investigadores y profesores universitarios.  
<sup>5</sup> En la actualidad el grado de doctorado, está probablemente mejor representado a nivel internacional por el término (Phd). Esta sigla se emplea en distintas naciones del orbe, su significado es Doctor en Filosofía (Latin Philosophiae Doctor). Este galardón es concedido por universidades e institutos de educación superior y hace referencia al dominio del graduado en un campo determinado del saber y sus aplicaciones.

**FIGURA II.5  
EL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL SEGÚN LA CLASIFICACION INTERNACIONAL  
NORMALIZADA DE LA EDUCACION (ICSED)**



Fuente: SEP, Sistema Educativo Nacional, 2010.

La información adquirida en el doctorado es tanto de extensión como de profundidad. El graduado posee un dominio del área especialidad (ya sea que haya ingresado al concluir una maestría afín, o porque el propio plan de estudios contempla actividades equivalentes), y habrá profundizado en forma innovadora en uno de los temas particulares hasta alcanzar la frontera del conocimiento o de sus aplicaciones.

La actividad de los doctores tiene como aspecto esencial el fomento de nuevos conocimientos mediante investigación, desarrollo tecnológico e

innovación. Los estudios de doctorado califican al personal para las labores investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como para la administración de tales trabajos y la docencia. Así, es cada vez más común encontrar en la práctica que el personal vértice de la toma de decisiones a nivel corporativo, gerencial y el encargado de los trabajos de investigación en los laboratorios de las instituciones y/o empresas estén ocupados por personal con este grado académico, ya que se encuentran entrenados y facultados para las tareas de desarrollo del saber-hacer, su administración y aplicación. (ver Figura II.6).

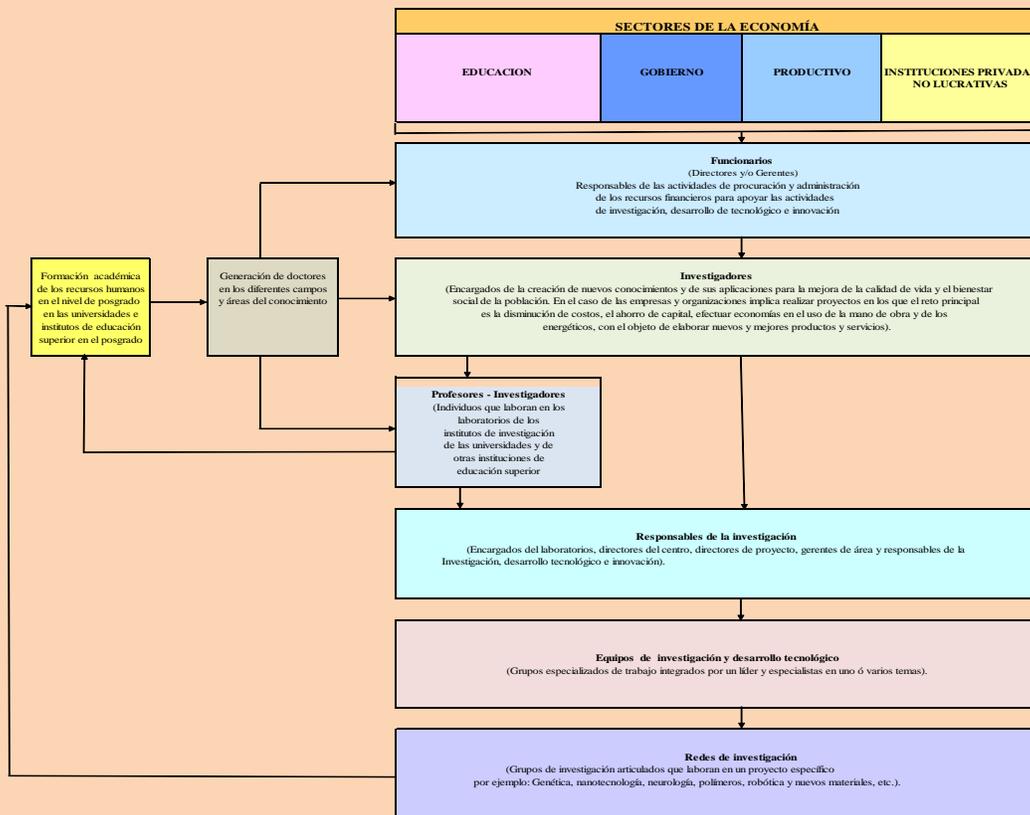
**FIGURA II.6**  
**LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO, ESENCIA, TAREAS Y BENEFICIARIOS**



En la figura II.7 se muestra el ámbito de trabajo del personal con estudios de doctorado y su significativo

papel en la formación de capital humano de alto nivel académico.

**FIGURA II.7**  
**EL AMBITO DE TRABAJO DEL PERSONAL DE DOCTORADO Y SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL**



El sector educación considera las instituciones que imparten educación superior y que con su tarea promueven el desarrollo del país.  
 El sector gobierno comprende las instituciones dedicadas al financiamiento y/o ejecución de la investigación; en estas últimas se encuentran los centros e institutos de investigación sectorizados en las entidades del Gobierno Federal y Estatal.  
 El sector productivo considera a las empresas de diversas ramas industriales del país.  
 El sector privado no lucrativo lo conforman las instituciones cuya finalidad es no utilitaria, los recursos de que disponen estos organismos provienen de las aportaciones de sus miembros o de donaciones de terceros, ya sean nacionales o extranjeros.

## LA ENCUESTA DE GRADUADOS DE DOCTORADO

En 1997, el Conacyt diseñó e instrumentó por primera vez, la encuesta de graduados de doctorado dirigida a las instituciones de educación superior del país, tanto públicas como privadas, que contaran con programas de ese nivel de estudios. Dicha herramienta se aplica hasta la fecha, lo que ha permitido construir la serie histórica 1990-2010 sobre los doctores en el país.

Los datos de la encuesta se agrupan por área de la ciencia según la clasificación empleada por el ANUIES, que tiene una amplia aceptación en el medio de la educación y es compatible con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ICSED) de la UNESCO.

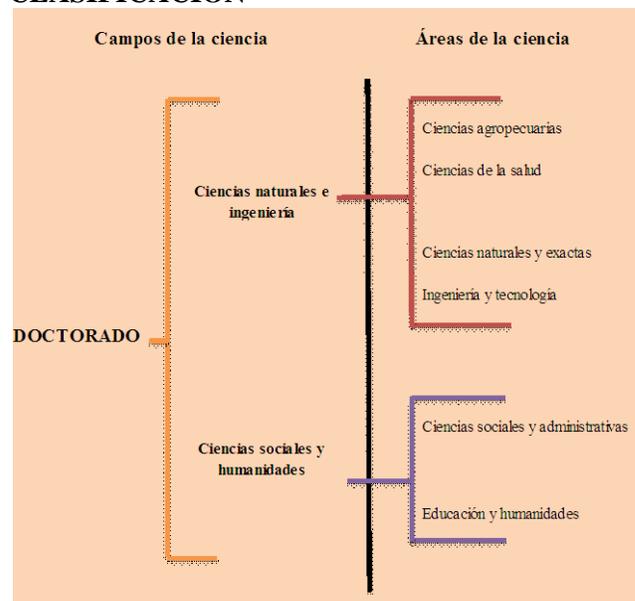
La clasificación anterior separa a las actividades científicas en dos grandes campos (ver figura II. 8): *ciencias naturales e ingeniería*; y *ciencias sociales y humanidades*. A su vez los campos de la ciencia se subdividen en áreas; al campo denominado ciencias naturales e ingeniería corresponden: ciencias agropecuarias, ciencias naturales y exactas, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología.

El área de ciencias agropecuarias cubre las disciplinas relacionadas con la agronomía, horticultura, silvicultura, pesca, zootecnia y otras ramas conexas. Las ciencias naturales y exactas están formadas por astronomía, biología, bioquímica, botánica, biofísica, física, matemáticas, química y otras relacionadas con el estudio del medio ambiente, mar y tierra.

Las ciencias de la salud albergan a disciplinas como: anatomía, citología, fisiología, genética, farmacología, así como las relacionadas con la medicina clínica, salud pública, higiene y enfermería. La ingeniería y tecnología comprenden arquitectura, biotecnología, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, además de las distintas ramas de la ingeniería, como la computación y sistemas, electrónica, mecánica, petrolera, química y textil.

El campo de las *ciencias sociales y humanidades* está formado por dos extensas áreas: ciencias sociales y administrativas; y educación y humanidades. La primera está integrada por disciplinas de tipo administrativo económico, sociológico y del comportamiento humano. A su vez el área de la educación y humanidades considera disciplinas, tales como: las artes, educación, filosofía, historia, letras, lingüística y literatura.

**FIGURA II. 8**  
**CLASIFICACIÓN**



## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

En la encuesta realizada en 2010 se reportaron datos actualizados de 2009. En esta ocasión como en las anteriores, se solicitó información a las instituciones como el nombre completo de quienes obtuvieron el grado y la fecha en la que la casa de estudios le otorgó la distinción académica. Lo anterior con el objeto de lograr mayor confiabilidad en la información proporcionada. La recopilación de datos de la encuesta fue apoyada mediante comunicación telefónica directa con los responsables de la información en cada una de las IES, con lo que se obtuvo un mayor nivel de precisión de las cifras reportadas. Este procedimiento aseguró la calidad sobre los programas de doctorado existentes en el país y el número de graduados que los cursaron. La información que se solicita anualmente en la encuesta es compilada por los responsables del posgrado en las IES, y en algunos casos, por el

personal técnico y administrativo relacionado con el acopio de datos sobre dicha tarea. En esta ocasión se considera la serie histórica de 1990 a 2010.

## **UNIVERSO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR**

En 2010 las IES del país con programas de posgrado ascendió a más de mil mientras que el número de programas que operaban era 6,624, ya que muchas de ellas ofrecían más de un programa (especialización, maestría y doctorado).

El 23.1 por ciento de esas instituciones contaba con programas de especialización, el 65.3 por ciento con programas de maestría, mientras que el 11.6 por ciento de los centros de educación superior del país impartía programas de doctorado, lo que para motivos de la encuesta equivalía a un universo de estudio de 185 instituciones<sup>6,7,8</sup>, el 61 por ciento de ellas eran públicas y 39 privadas (ver Cuadro II.12).

---

<sup>6</sup> ANUIES, Catálogo del Posgrado, 2008.

<sup>7</sup> Conacyt, Padrón Nacional del Posgrados de Calidad, 2010.

<sup>8</sup> En la contabilización se evitó duplicar las instituciones.

## CUADRO II.12 UNIVERSO DE INSTITUCIONES CON PROGRAMAS DE DOCTORADO

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
AGUASCALIENTES	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
BAJA CALIFORNIA	CENTRO DE ENSEÑANZA TECNICA Y SUPERIOR (CETY S-UNIVERSIDAD) CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA (CICESE) EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE (COLEF) FACULTAD INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA EDUCACION (FICED) INSTITUTO TECNOLOGICO DE TIJUANA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS -TIJUANA) UNIVERSIDAD DE TIJUANA
BAJA CALIFORNIA SUR	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE (CIBNOR) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
CAMPECHE	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE
COAHUILA	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-SALTILLO) CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA (CIQA) COORPORACION MEXICANA DE INVESTIGACION EN MATERIALES (COMIMSA) INSTITUTO DIDAXIS DE ESTUDIOS SUPERIORES INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA LAGUNA INSTITUTO TECNOLOGICO DE SALTILLO UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO" UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL NORESTE (CAMPUS SALTILLO)
COLIMA	UNIVERSIDAD DE COLIMA
CHIAPAS	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR (ECOSUR) INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS FISCALES INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CHIAPAS (UNIVERSIDAD SALAZAR) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
CHIHUAHUA	CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS (CIMAV) INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD JUAREZ INSTITUTO TECNOLOGICO DE CHIHUAHUA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA
DISTRITO FEDERAL	CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA ASOCIACION PSICOANALITICA MEXICANA, A.C. CENTRO DE CULTURA "CASA LAMM" CENTRO ELEIA, ACTIVIDADES PSICOLOGICAS CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACION (CESE) CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGIA SOCIAL (CIESAS) CENTRO DE INVESTIGACION EN GEOGRAFIA Y GEOMATICA "ING. JORGE L. TAMAYO" (CENTROGEO) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (CINVESTAV) CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA ECONOMICAS (CIDE) COLEGIO INTERNACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR (CIES) EL COLEGIO DE MEXICO, A.C. ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA (ENAH) FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES (FLACSO) INSTITUTO DE ESPECIALIZACION PARA EJECUTIVOS A.C. INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN ADMINISTRACION PUBLICA, A.C. (IESAP) INSTITUTO DE INVESTIGACIONES "DR. JOSE MARIA LUIS MORA" (MORA) INSTITUTO INTERNACIONAL DEL DERECHO Y DEL ESTADO INSTITUTO MEXICANO DE PSICOPELAGOGIA, A.C. INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACION PUBLICA (INAP) INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS PENALES (INACIPE) INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-CIUDAD DE MEXICO) INSTITUTO TECNOLOGICO AUTONOMO DE MEXICO (ITAM) INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO (IMP) INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL (IPN) UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA (UAM)* UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-CIUDAD DE MEXICO) UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA (CAMPUS- FLORIDA) UNIVERSIDAD LA SALLE UNIVERSIDAD MARISTA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (UNAM)** UNIVERSIDAD PANAMERICANA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DURANGO	INSTITUTO TECNOLOGICO DE DURANGO INSTITUTO UNIVERSITARIO ANGLO ESPAÑOL UNIVERSIDAD AUTONOMA DE DURANGO UNIVERSIDAD AUTONOMA ESPAÑA DE DURANGO UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO

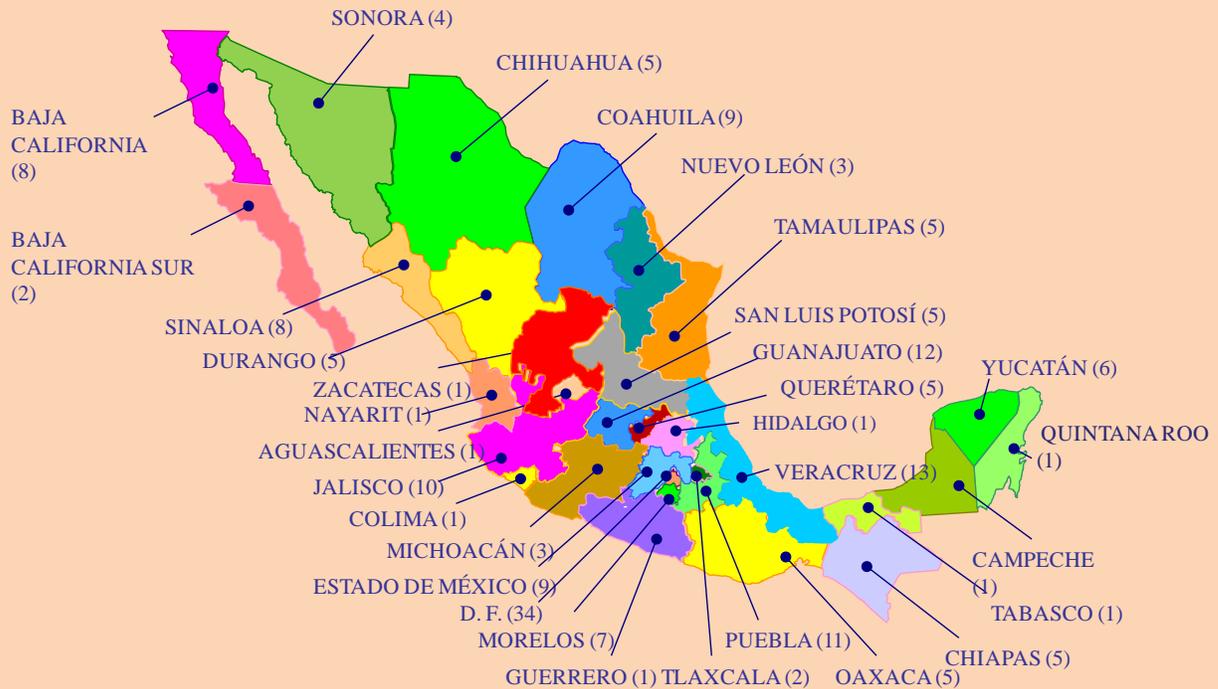
ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
GUANAJUATO	CENTRO DE INNOVACION APLICADA EN TECNOLOGIAS COMPETITIVAS (CIATEC) CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS (CIMAT) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-IRAPUATO) CENTRO DE INVESTIGACIONES EN OPTICA (CIO) EL COLEGIO DE LEON INSTITUTO DE CIENCIAS, HUMANIDADES Y TECNOLOGIAS DE GUANAJUATO (ICHYTEG) INSTITUTO PEDAGOGICO DE ESTUDIOS DE POSGRADO INSTITUTO TECNOLOGICO DE CELAYA UNIVERSIDAD CONTINENTE AMERICANO UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO UNIVERSIDAD DE CELAYA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-LEON)
GUERRERO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO
HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
JALISCO	CENTRO DE INVESTIGACION Y ASISTENCIA TECNICA EN TECNOLOGIA Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-GUADALAJARA) EL COLEGIO DE JALISCO (COLJAL) INSTITUTO MEXICANO DE ESTUDIOS PEDAGOGICOS A.C. INSTITUTO TECNOLOGICO DE TLAJOCOMULCO INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE (ITESO) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE ATEMAJAC (UNIVA) UNIVERSIDAD MARISTA DE GUADALAJARA
MEXICO	COLEGIO DE POSTGRADUADOS (COLPOS) EL COLEGIO MEXIQUENSE INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACION DEL ESTADO DE MEXICO INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-ESTADO DE MEXICO) INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-TOLUCA) INSTITUTO TECNOLOGICO DE TOLUCA UNIVERSIDAD ANAHUAC (HUIXQUILUCAN) UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
MICOACAN	EL COLEGIO DE MICOACAN (COLMICH) INSTITUTO TECNOLOGICO DE MORELIA UNIVERSIDAD MICOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
MORELOS	CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA EN HUMANIDADES DEL ESTADO DE MORELOS (CIDHEM) CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO (CENIDET) INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PUBLICA INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS -MORELOS) INSTITUTO TECNOLOGICO DE ZACATEPEC UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
NAYARIT	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NAYARIT
NUEVO LEON	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS MONTERREY) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS
OAXACA	INSTITUTO MULTIDISCIPLINARIO DE ESPECIALIZACION INSTITUTO TECNOLOGICO DE OAXACA (ITO) UNIVERSIDAD DEL MAR UNIVERSIDAD AUTONOMA "BENITO JUAREZ" DE OAXACA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LA MIXTECA
PUEBLA	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA CENTRO INTERNACIONAL DE PROSPECTIVA Y ALTOS ESTUDIOS (CIPAE) CENTRO DE CIENCIAS JURIDICAS DE PUEBLA A.C. (INSTITUTO DE CIENCIAS JURIDICAS DE PUEBLA) COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS PUEBLA) ESCUELA LIBRE DE DERECHO DE PUEBLA FUNDACION UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS PUEBLA (ULA) INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA, OPTICA Y ELECTRONICA (INAOE) UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA (UNIDES) UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (CAMPUS-PUEBLA) UNIVERSIDAD MADERO UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DE ESTADO DE PUEBLA

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCION
QUERETARO	CENTRO DE INGENIERIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL (CIDESI) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-QUERETARO) CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO EN ELECTROQUIMICA (CIDETEQ) CENTRO DE TECNOLOGIA AVANZADA (CIATEQ) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
QUINTANA ROO	UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
SAN LUIS POTOSI	COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS SAN LUIS POTOSI) EL COLEGIO DE SAN LUIS (COLSAN) ESCUELA DE EDUCACION SUPERIOR EN CIENCIAS HISTORICAS Y ANTROPOLOGICAS "EDWARD SELER" INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA (IPICYT) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI (UASLP)
SINALOA	CENTRO DE INVESTIGACION E INNOVACION DEL NORESTE ESCUELA NORMAL DE SINALOA INSTITUTO HUMANISTA DE SINALOA INSTITUTO MEXICANO DE ACTUALIZACION Y POSTGRADO UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA UNIVERSIDAD ASIA PACIFICO UNIVERSIDAD DE LOS MOCHIS UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
SONORA	CENTRO DE INVESTIGACION EN ALIMENTACION Y DESARROLLO (CIAD) EL COLEGIO DE SONORA (COLSON) INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA (ITSON) UNIVERSIDAD DE SONORA
TABASCO	UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
TAMAULIPAS	INSTITUTO DE CIENCIAS Y ESTUDIOS SUPERIORES DE TAMAULIPAS (ICEST) INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD MADERO UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE AMERICA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS UNIVERSIDAD VON HUMBOLT
TLAXCALA	EL COLEGIO DE TLAXCALA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TLAXCALA
VERACRUZ	EL COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CAMPUS-VERACRUZ) EL COLEGIO DE VERACRUZ INSTITUTO DE ADMINISTRACION PUBLICA DE VERACRUZ INSTITUTO DE ECOLOGIA (INECOL) INSTITUTO TECNOLOGICO DE ORIZABA INSTITUTO TECNOLOGICO DE VERACRUZ INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (CAMPUS-VERACRUZ) INSTITUTO UNIVERSITARIO PUEBLA INSTITUTO VERACRUZANO DE EDUCACION SUPERIOR (UNIVERSIDAD IVES) UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLON UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIVERSIDAD VERACRUZANA UNIVERSIDAD DE XALAPA
YUCATAN	CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN (CICY) CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (UNIDAD-MERIDA) INSTITUTO TECNOLOGICO DE MERIDA UNIVERSIDAD ANAHUAC MAYAB UNIVERSIDAD MARISTA DE MERIDA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
ZACATECAS	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS

Catálogo del Posgrado, 2008.

Fuente: Conacyt; Padrón Nacional del Posgrado, 2010.

**FIGURA II.9  
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ENTIDAD FEDERATIVA**



Es importante destacar que el número de instituciones con doctorado encuestadas por el Conacyt en 2010 tuvo un incremento de 72.9 por ciento respecto a la encuesta realizada en 2000<sup>9</sup>, lo que representó un total de 78 instituciones que pusieron en operación programas de estudios de este nivel académico.

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS IES CON PROGRAMAS DE DOCTORADO**

La identificación de las IES con programas de doctorado se realizó a partir de la información

publicada por la ANUIES, además se obtuvieron datos del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt y se efectuó una búsqueda vía Internet de otras IES que ofrecen programas de doctorado en el país. Así fue posible ubicar a 185 instituciones que gradúan doctores, población a la que se le envió el cuestionario que fue contestado por 146 instituciones<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> El número de instituciones sin incluir sus campus correspondió a 107 establecimientos.

<sup>10</sup> Que corresponde al 79.0 por ciento del Universo a la que se aplicó la encuesta. Las instituciones que no respondieron en su oportunidad, se les solicitará en la próxima encuesta que proporcionen los graduados de 2009 y los que generaron en 2010. Lo que permitirá mejorar los datos reportados.

El grupo de las IES que a la fecha no han contestado el cuestionario, se integra en su mayoría por pequeños establecimientos públicos y privados, Entre las que respondieron el cuestionario se encuentran las más importantes casas de estudio del país.

Los 770 programas de estudio de este nivel académico se integran como sigue: 27.7 por ciento corresponden al área de las ciencias sociales y administrativas; 19.9 por ciento a ingeniería y tecnología; 21.3 por ciento a educación y

humanidades; 18.8 por ciento a ciencias naturales y exactas; 6.9 por ciento a ciencias de la salud y 5.4 por ciento a ciencias agropecuarias (ver Cuadro II.13 y Gráfica II.19).

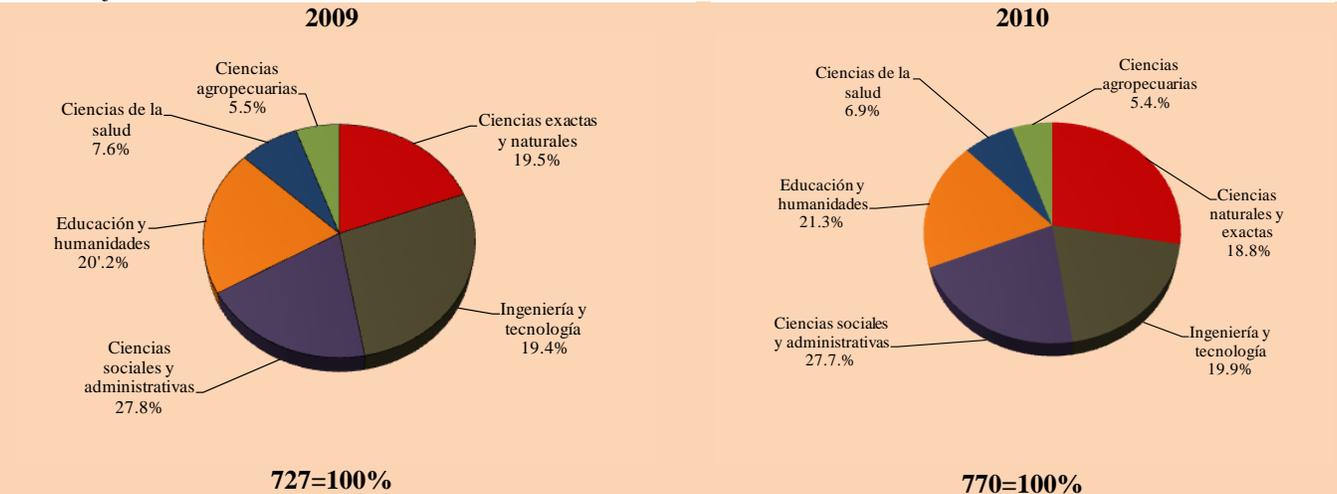
El incremento de 5.9 por ciento observado en el número de programas de 2009 a 2010, se relaciona con la incorporación de algunas instituciones de educación superior que han puesto en operación recientemente programas de este nivel de estudios.

**CUADRO II.13**  
**PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009-2010**

Área de la Ciencia	2009		2010	
	Número de programas	%	Número de programas	%
Ciencias agropecuarias	40	5.5	42	5.4
Ciencias de la salud	55	7.6	53	6.9
Ciencias naturales y exactas	142	19.5	145	18.8
Ingeniería y tecnología	141	19.4	153	19.9
Educación y humanidades	147	20.2	164	21.3
Ciencias sociales y administrativas	202	27.8	213	27.7
<b>Total</b>	<b>727</b>	<b>100.0</b>	<b>770</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Anuiés, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

**GRÁFICA II.19**  
**PROGRAMAS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2009-2010**  
Porcentajes



Fuente: ANUIES, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

**PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNPC).**

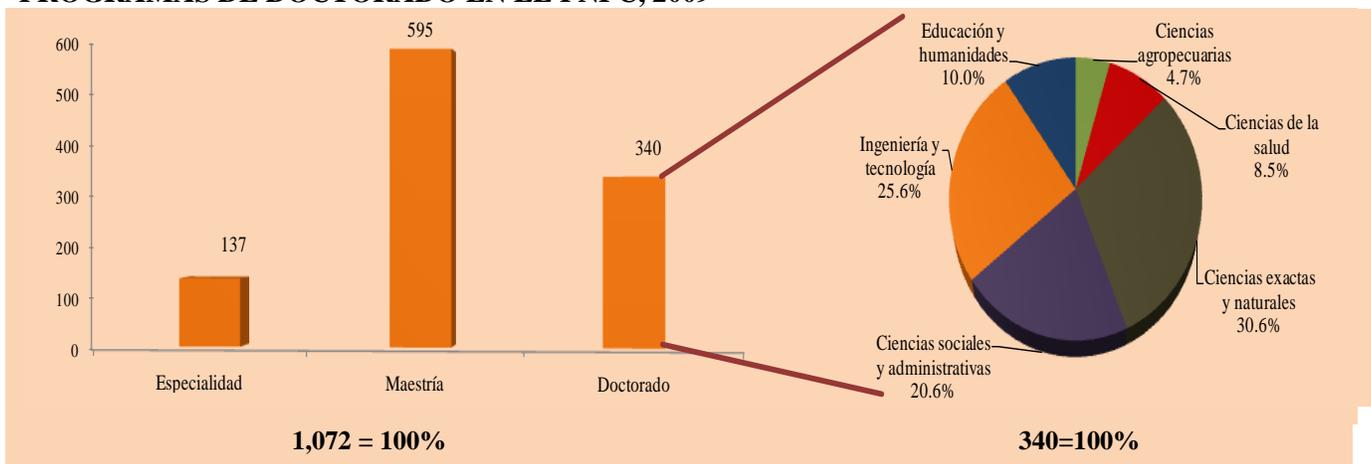
El PNPC es un instrumento implantado por el Conacyt y la Secretaría de Educación Pública para fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, para dar sustento al incremento de las capacidades, científicas tecnológicas y de innovación del país.

El PNPC agrupa instituciones de educación superior que ofrecen posgrados de calidad, con reconocimiento internacional, que incorporan la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad, así como la atención de sus necesidades, contribuyendo a consolidar con mayor autonomía y competitividad el crecimiento y el desarrollo sustentable del país.

El propósito de PNPC es reconocer los programas de especialidad, maestría y doctorado en las diferentes áreas del conocimiento, que cuentan con núcleos académicos básicos, significativas tasas de graduación, infraestructura necesaria y alta productividad científica o tecnológica, lo cual les permite lograr la pertinencia de su operación y óptimos resultados.

El PNPC en 2009 contaba con un total 1,072 programas de posgrado de los cuales 12.8 por ciento eran de especialidad, 55.5 por ciento de maestría y 31.7 por ciento de doctorado, como puede observarse en la gráfica II.20.

**GRÁFICA II.20  
PROGRAMAS DE DOCTORADO EN EL PNPC, 2009**

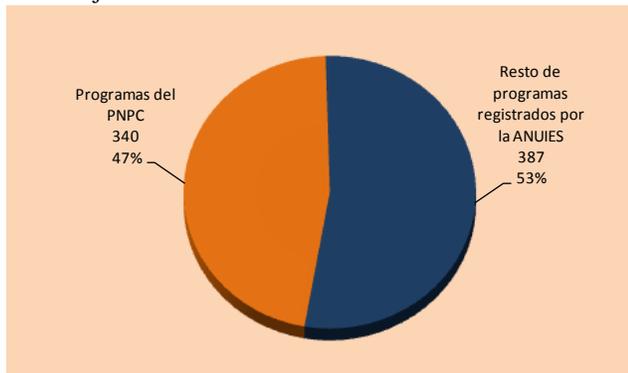


Fuente: Conacyt, Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2009.

El PNPC en 2009 reportó 340 programas de doctorado, lo cual representa el 47 por ciento del

total de programas de doctorado en nuestro país (ver Gráfica II.21).

**GRÁFICA II.21**  
**PROGRAMAS DE DOCTORADO DEL PNPC**  
**RESPECTO AL TOTAL EXISTENTE, 2009**  
 Porcentajes

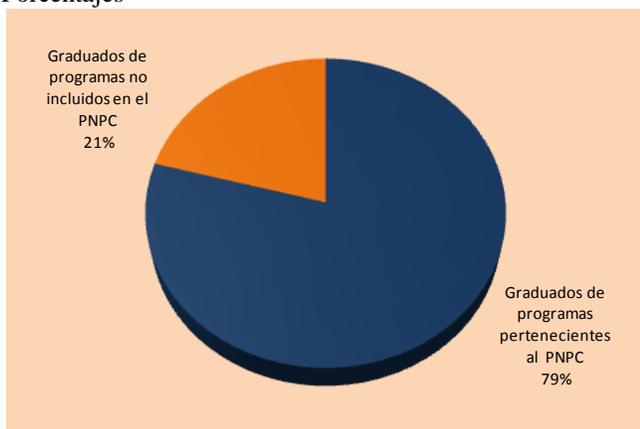


**Total de Programas registrados por la ANUIES = 727**

Fuente: ANUIES, Anuario Estadístico de Posgrado, 2009.  
 Conacyt, Programa Nacional del Posgrados de Calidad, 2009.

Sin embargo, al realizar un análisis de los graduados en los programas del PNPC, se obtuvo que 79 por ciento fueron formados en estos programas, ver gráfica II.22. Este último indicador es 1.7 veces mayor que la participación del PNPC en el nivel de doctorado en México, que es de 47 por ciento.

**GRÁFICA II.22**  
**ORIGEN DE LOS GRADUADOS DE DOCTORADO, 2009**  
 Porcentajes



**2,724=100%**

Fuente: Conacyt, Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2009.  
 Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

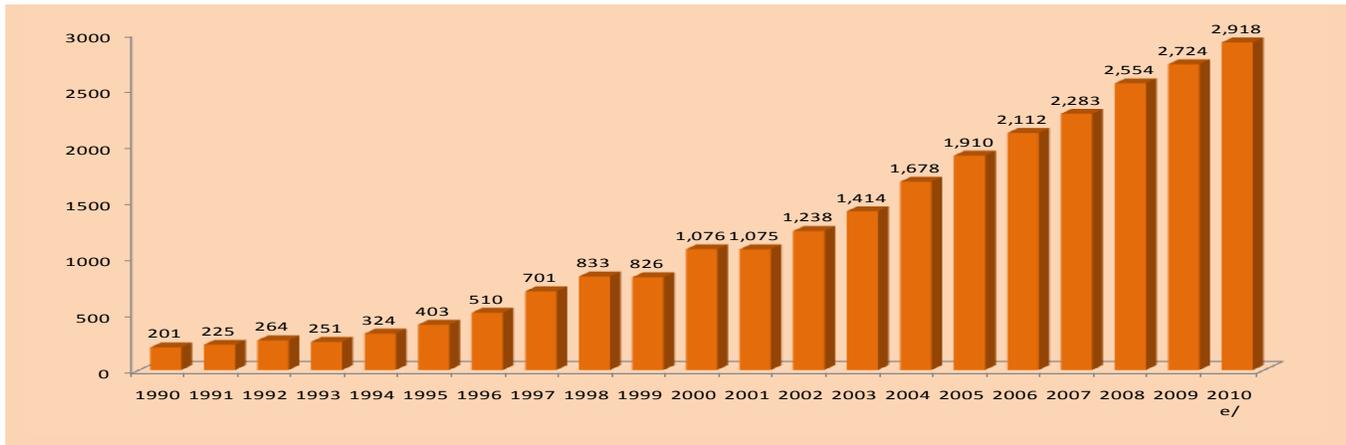
Datos generados por la ANUIES en 2010 indican la existencia de un universo de 770 programas de doctorado, mientras que en el PNPC se reportan 396 programas, lo que indica una participación del 51 por ciento (16.5 por ciento más que el año anterior). Se estima que la encuesta de graduados de doctorado de 2011 reportará 2,918 graduados; de este total el 85 por ciento de los doctores surgirán de programas del PNPC.

### GRADUADOS DE DOCTORADO

El número acumulado de graduados de doctorado en el periodo 1990-2010 es de 25,520 personas, de los cuales el 91 por ciento se graduó en instituciones públicas y el 9 por ciento, en privadas. La tasa media de crecimiento anual de los graduados de este periodo fue de 14.3 por ciento, lo que significa que el número de graduados llegó a incrementarse en casi quince veces en el lapso señalado, como puede observarse en la gráfica II.23.

Con respecto a la distribución de los graduados por área de la ciencia, se destacó el egreso de los programas de ciencias naturales y exactas, así como el de ciencias sociales y administrativas, que juntos sumaron el 50.6 por ciento del total de los graduados en el periodo de estudio; el 49.4 por ciento restante estuvo integrado por las ciencias agropecuarias, educación y humanidades, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología.

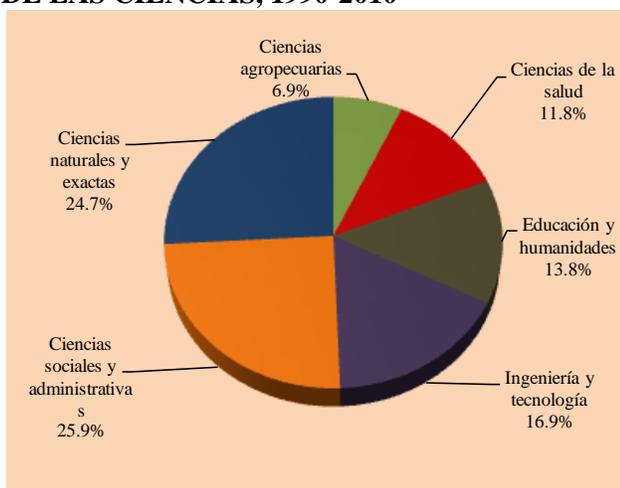
**GRÁFICA II.23**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO, 1990-2010**  
 Número



e/ Cifras estimadas

Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

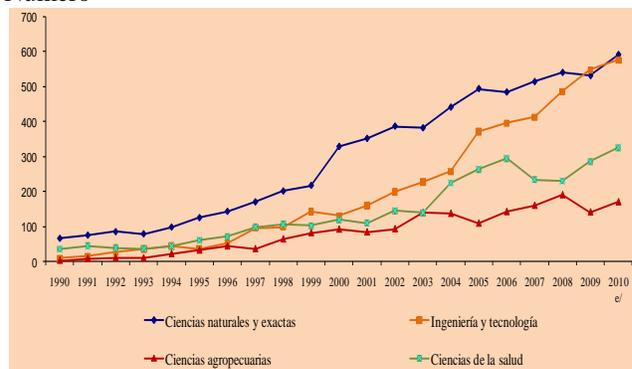
**GRÁFICA II. 24**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO POR ÁREA DE LAS CIENCIAS, 1990-2010**



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

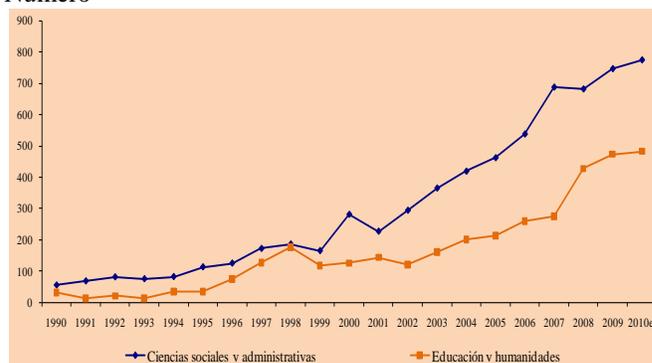
A lo largo del periodo 1990-2010, según el campo de estudio, el área de las ciencias naturales y exactas, así como la de ingeniería y tecnología han mantenido un discreto crecimiento. Mientras que el área de ciencias sociales y administrativas se destaca como la de mayor dinámica (ver Gráficas II.25 y II.26).

**GRAFICA II.25**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA, 1990-2010**  
 Número



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

**GRAFICA II.26**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, 1990-2010**  
 Número

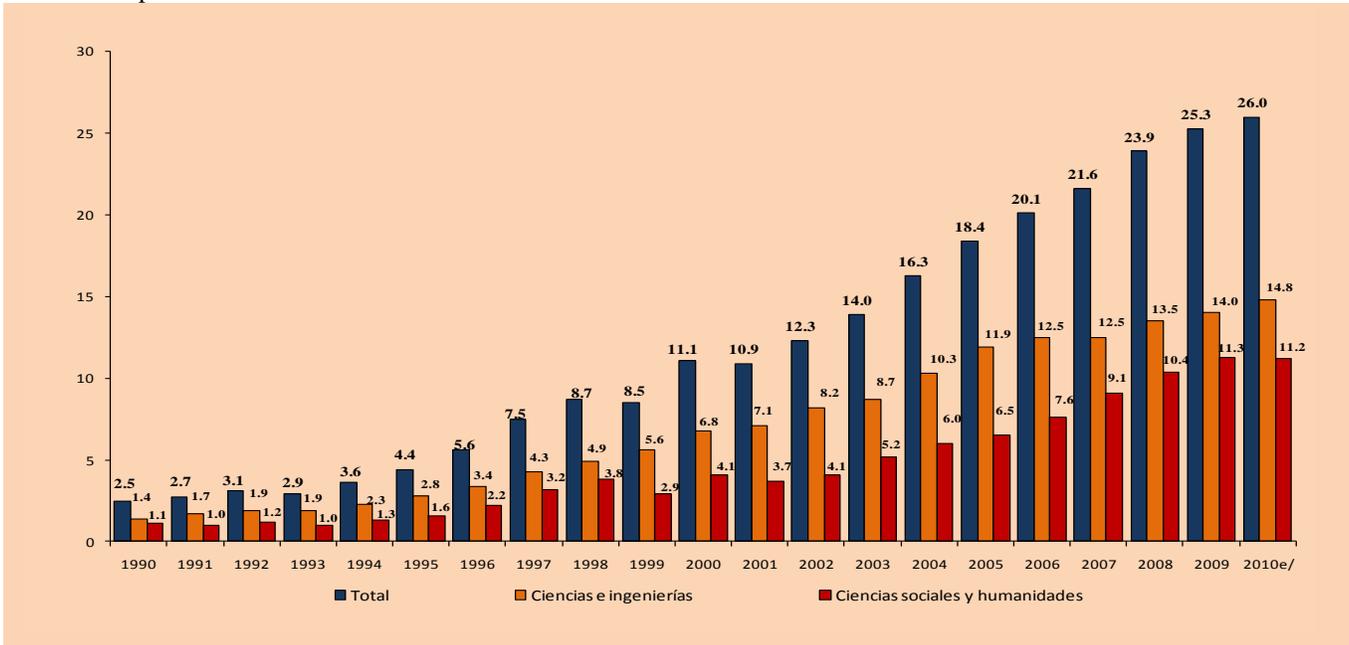


Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

Entre 1990-2010 el indicador “número de graduados por millón de habitantes” en México, creció por un factor de 10.4, al pasar de 2.5 al inicio del periodo a 26 al final. En el campo de las ciencias e ingenierías, el número de graduados por millón de habitantes

creció cerca de once veces al pasar de 1.4 a 14.8. Mientras tanto, en las ciencias sociales y humanidades el indicador creció diez veces, pues su valor pasó de 1.1 a 11.2 (ver Gráfica II.27).

**GRÁFICA II.27**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO POR MILLÓN DE HABITANTES, 1990-2010**  
 Graduados por Millón de Habitantes

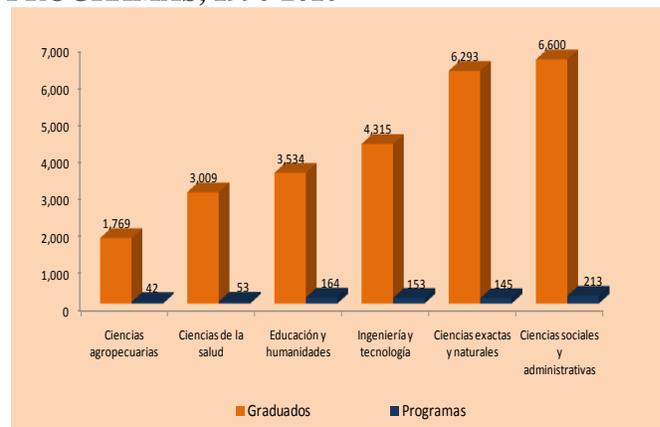


Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

**GRADUADOS SEGÚN PROGRAMA DE ESTUDIOS DE DOCTORADO**

El número de graduados de doctorado por programa de estudio muestra diferencias significativas cuando se analiza por área específica. Así durante el periodo, cada programa de doctorado en ciencias de la salud graduó a 57 candidatos ; en ciencias naturales y exactas a 43; en ciencias agropecuarias 42; en ingeniería y tecnología 32; en ciencias sociales y administrativas a 31; y en educación y humanidades se graduaron a 21 candidatos. (ver Gráfica II.28).

**GRÁFICA II. 28**  
**GRADUADOS DE DOCTORADO Y NÚMERO DE PROGRAMAS, 1990-2010**



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

En la gráfica II. 29 se describen las instituciones que han mostrado una importante participación en relación a la producción total de doctores en 2010.

**GRAFICA II. 29  
INSTITUCIONES QUE MÁS DOCTORES GRADUAN EN EL PAÍS, 2010**



Las instituciones incluyen los graduados de todos sus campus.  
Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

**COMPARACIONES INTERNACIONALES**

Las comparaciones de la producción de graduados a nivel de internacional con países de mayor e igual desarrollo, permiten esquematizar el esfuerzo de nuestro país respecto a otras economías, como se aprecia en el cuadro II.14 y gráfica II.30.

**CUADRO II.14  
COMPARACIONES INTERNACIONALES  
SOBRE LA GENERACIÓN DE GRADUADOS DE DOCTORADO, 2010**

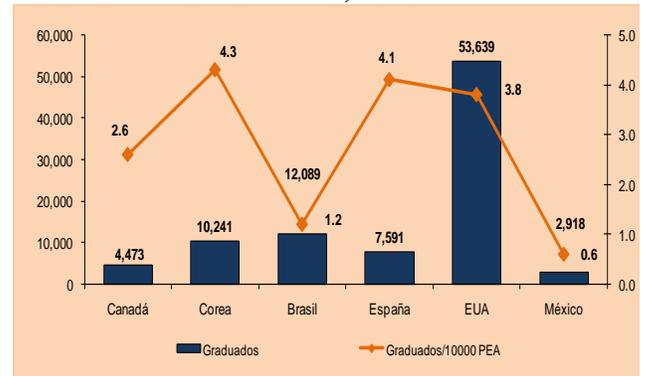
País	Número de doctores /Año (Graduados)	Graduados/10,000 de la PEA
Canadá	4,373	2.6
Corea	10,241	4.3
Brasil	12,089	1.2
España	7,591	4.1
EUA	53,639	3.8
<b>México</b>	<b>2,918</b>	<b>0.6</b>

Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

Los datos demuestran que el papel de México respecto al grupo de países seleccionados es aún discreto. Los países que exhiben coeficientes superiores otorgan creciente importancia a la formación de calidad en los programas de doctorado ofrecido por sus IES. En forma paralela se dan a la tarea de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas en sus jóvenes en los diferentes niveles de la estructura educativa para promover su interés por los estudios superiores, con especial atención al posgrado.

En la actualidad se aprecia que la producción de doctores en México es insuficiente en relación con la necesidad de recursos humanos para la investigación, ya que sería deseable que el país produjera anualmente una cantidad mayor en forma creciente y sostenida, a fin de contar en el mediano plazo con una generación de doctores similar a la que tienen naciones como Corea, Brasil y España (ver gráfica II.30).

**GRÁFICA II. 30  
NÚMERO DE GRADUADOS DE DOCTORADO POR PAÍS, 2010**



Fuente: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2010.

En los próximos años será esencial promover la matrícula de doctorado y realizar los esfuerzos pertinentes para acrecentar el número de graduados por año dedicados a las labores de investigación y desarrollo tecnológico e innovación. La matrícula de doctorado en las IES llegó a un total de 20,870 alumnos<sup>11</sup>, mientras que el Sistema Nacional de Investigadores contaba con 16,600 investigadores<sup>12,13,14</sup>, lo que permite observar un reporte de 0.8 alumnos por investigadores, cifra que se interpreta como baja; no obstante es deseable incrementar en forma sostenida la matrícula del doctorado en el corto plazo, paralelamente con un número de profesores-investigadores pertenecientes al SNI. Esta medida sin duda garantizaría la elevación del cociente de asesores para la investigación por alumno, lo que redundaría en un haz de opciones para los futuros doctores al seleccionar los tutores y líneas de investigación acordes a sus preferencias y capacidades. Esto también contribuiría a que uno o varios alumnos se pudieran adherir a los equipos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Los centros de investigación del Conacyt cuentan con 1,436<sup>15</sup> investigadores del SNI, sería deseable la existencia de un mayor número de doctores en los centros de investigación con vocación científica y en

aquellos dedicados al quehacer tecnológico, lo que les permitiría abocarse a tareas de mayor aliento y crecimiento, facilitando por consiguiente la creación de mejores productos y servicios.

La estrategia de incremento de los graduados de doctorado en las IES nacionales de la mano con una economía estable y próspera en el país, coadyuvarán a que las actividades de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, se dinamicen y promuevan un mayor nivel de productividad que el que en la actualidad posee nuestro país en relación con otras economías de igual o mayor desarrollo (ver Cuadro No. II.15)

**CUADRO II. 15**  
**NIVEL DE COMPETITIVIDAD**  
**INTERNACIONAL PARA PAISES**  
**SELECCIONADOS, 2010**

País	Posición competitiva
E.U.A	4
Canadá	10
Corea	22
Chile	30
España	42
Portugal	46
India	51
Brasil	58
<b>México</b>	<b>66</b>

Fuente: *World Economic Forum, The Global Competitiveness Report, 2010-2011.*

<sup>11</sup> ANUIES, Anuario Estadístico del Posgrado, 2010.

<sup>12</sup> De este total el 93.4 por ciento posee el nivel académico de doctorado.

<sup>13</sup> De este número el 69.4 por ciento labora en el campo de las ciencias naturales e ingeniería y el 30.6 por ciento al campo de las ciencias sociales y humanidades.

<sup>14</sup> Si se calcula para 2010 el indicador compuesto por el total anual de graduados de doctorado (2,918) entre el número total de miembros del SNI (16,600), se obtiene 0.18 graduados por investigador; en otras palabras, se requiere un total de 6 investigadores nacionales para graduar un doctor.

<sup>15</sup> Presidencia de la República, 5º Informe de Gobierno, 2011.

## ASPECTOS RELEVANTES EN EL ESTUDIO

A través de la encuesta realizada por el Conacyt se ha podido detectar que algunas IES han continuado con la instrumentación de planes de estudio que de manera compacta, ofrecen los niveles de licenciatura, maestría y doctorado en determinadas áreas específicas del conocimiento. Esta práctica empieza a ser adoptada por un número cada vez más amplio de IES. El interés que despierta este tipo de estudios radica en la riqueza de los programas que se ofrecen, las disciplinas y temas que se abordan, así como los retos que implica la investigación. Esta estrategia de formación de recursos humanos tiene como propósito identificar las capacidades de los alumnos desde el nivel de licenciatura, con el objeto de seleccionar los mejores prospectos, y mediante estímulos al desempeño, encauzarlos para continuar sus estudios en los niveles superiores del posgrado. De esta manera, aquellos que concluyen el doctorado lo hacen a edad temprana hasta consolidar su participación en los distintos campos de la actividad científica y tecnológica acordes a su vocación profesional.

Dicha estrategia enriquece también el acervo de doctores dedicados a las tareas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las IES.

La intervención del sexo femenino en los estudios de doctorado es cada vez es más significativa, ya que en 2009 contribuyeron con el 41.3 por ciento del total de graduados<sup>16</sup>, mientras que en 2010 se estima que participarán con el 44 por ciento<sup>17</sup>.

Es conveniente que un mayor número de IES que imparten el doctorado y que no aparecen registradas en el PNPIC, realicen los esfuerzos pertinentes a fin de mejorar su planta académica, su infraestructura física de sus edificios, laboratorios y talleres. Sólo así estarían en condiciones de diseñar y ofrecer a la sociedad programas académicos adecuadamente estructurados y bajo normas de calidad internacional, lo que beneficiaría a las instituciones en el alcance de un mayor prestigio ante la sociedad y con ello, el reconocimiento general de que sus graduados cuentan con las herramientas adecuadas para su inserción en un ámbito laboral competitivo.

---

<sup>16</sup> La participación del género masculino fue del 58.7 por ciento en 2009.

<sup>17</sup> La colaboración del sexo masculino se estima que corresponderá al 56 por ciento en 2010.

---

## II.4 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

### INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado en 1984 por el Gobierno Federal, con el propósito fundamental de fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación del sector público, así como también a aquellos que desempeñan su labor en instituciones de carácter privado.

Este sistema está integrado por tres categorías: **I) Candidato a Investigador Nacional**, la cual cuenta

con un solo nivel para estimular a quienes se inician en la carrera de investigación, **II) Investigador Nacional**, la cual está destinada a estimular a los investigadores activos y está dividida en tres niveles, e **III) Investigador Nacional Emérito**. Los investigadores miembros del SNI se clasifican en siete áreas del conocimiento: I) físico-matemáticas y ciencias de la tierra; II) biología y química; III) medicina y ciencias de la salud; IV) humanidades y ciencias de la conducta; V) sociales; VI) biotecnología y ciencias agropecuarias y VII) ingeniería.

### INVESTIGADORES NACIONALES

**Nivel I.** Para investigadores que cuenten con el doctorado y hayan participado activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, publicados en revistas científicas de reconocido prestigio, con arbitraje e impacto internacional, o en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico, además de impartir cátedra y de dirigir tesis de licenciatura o posgrado.

**Nivel II.** Para aquellos que además de cubrir los requisitos del Nivel I, hayan realizado investigación participado en la divulgación y difusión de la ciencia.

original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo, y

**Nivel III.** Para aquellos que además de cumplir con los requisitos del Nivel II, hayan realizado contribuciones científicas o tecnológicas de trascendencia y actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica nacional y hayan obtenido reconocimientos académicos nacionales e internacionales, además de haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes.

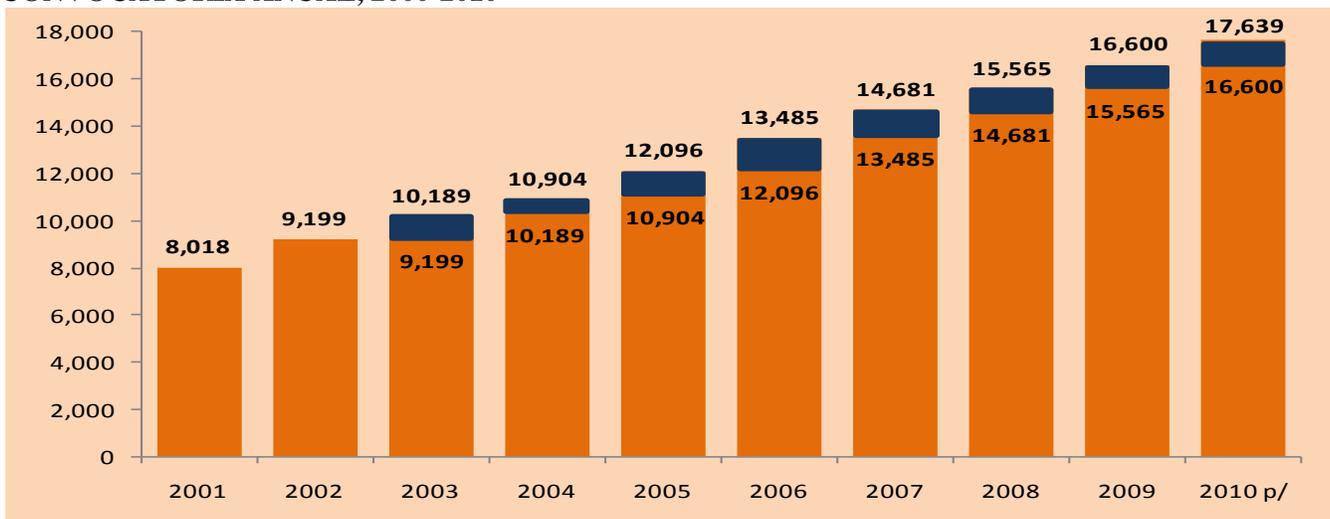
El SNI agrupa a investigadores de gran trayectoria y experiencia en las diversas áreas de educación superior o centros de investigación del país. La labor de los miembros del Sistema ha contribuido de manera importante a incrementar la calidad de la investigación científica nacional, difundir la evaluación de pares, integrar grupos con liderazgo científico y académico, así como a promover la vocación científica entre los jóvenes.

### EVALUACIONES POSITIVAS DEL SNI

De acuerdo al proceso de selección para ingresar o reingresar al Sistema Nacional de Investigadores

(SNI), se convoca a los científicos y tecnólogos que laboran en instituciones de educación superior y de investigación del sector público o privado del país. Las solicitudes aprobadas estarán en función del artículo 3 del reglamento vigente. Para su control estadístico, se incorporan las evaluaciones positivas de la convocatoria - los nuevos ingresos y reingresos- en el año corriente; sin embargo, los apoyos económicos, se registrarán a partir del primero de enero del siguiente año.

**GRÁFICA II.31**  
**MIEMBROS DEL SNI Y EVALUACIONES POSITIVAS DE LA CONVOCATORIA ANUAL, 2000-2010<sup>p/</sup>**



A partir de 2003 incluye las evaluaciones positivas a ser vigentes el 1° de enero del siguiente año.

p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI.

### EVOLUCIÓN DEL SNI POR CATEGORÍA Y NIVEL

En los últimos años, el número total de investigadores miembros del SNI ha mostrado una tendencia creciente que ha dependido del incremento

en el número de investigadores nacionales y del cambio de tendencia de los candidatos a investigador nacional que desde 2002 han mostrado una tendencia al alza.

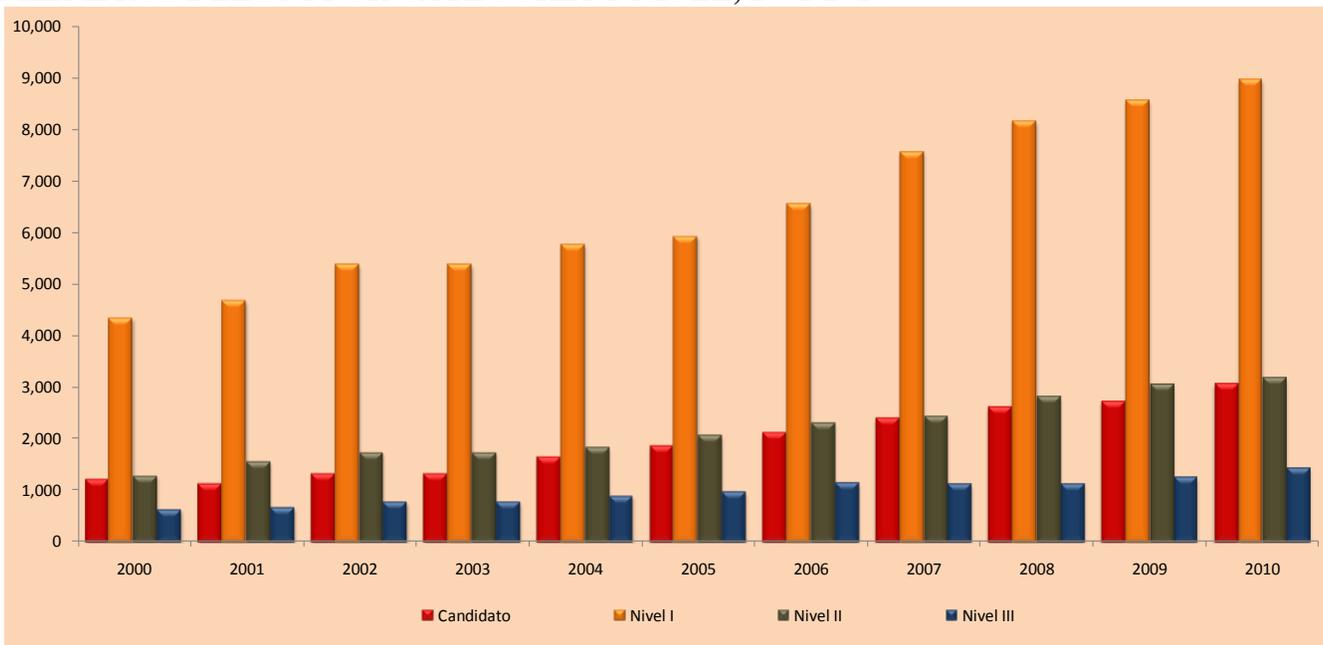
En 2010, el número de investigadores miembros del Sistema continuó su tendencia creciente, al pasar de 15,565 a 16,600 investigadores, lo que significó un incremento del siete por ciento en relación a 2009. Así el padrón vigente del SNI quedó conformado por 3,052 candidatos a investigador nacional; 8,970 investigadores Nivel I; 3,172 investigadores a Nivel II, y 1,406 investigadores a Nivel III.

Cabe destacar que para los investigadores vigentes del SNI 2010, las solicitudes registraron una tendencia decreciente, al pasar de 8,106 a 7,980 lo

que significó un descenso de 1.5 por ciento, con respecto al año anterior.

Asimismo, el coeficiente de aprobación<sup>18</sup> presentó un comportamiento al alza, incorporándose al Sistema, 5,722 solicitudes aprobadas. Lo anterior se explica, en parte, por el proceso de auto selección de los investigadores que solicitaron su ingreso al SNI, quienes tienen claro conocimiento del nivel de calidad y productividad al que serán sometidos durante la evaluación. Así, en tanto que el coeficiente de aprobación en 2009 fue de 0.65, en 2010 este indicador aumentó a los niveles de 0.72.

**GRÁFICA II.32**  
**MIEMBROS DEL SNI POR CATEGORÍA Y NIVEL, 2001-2010 p/**



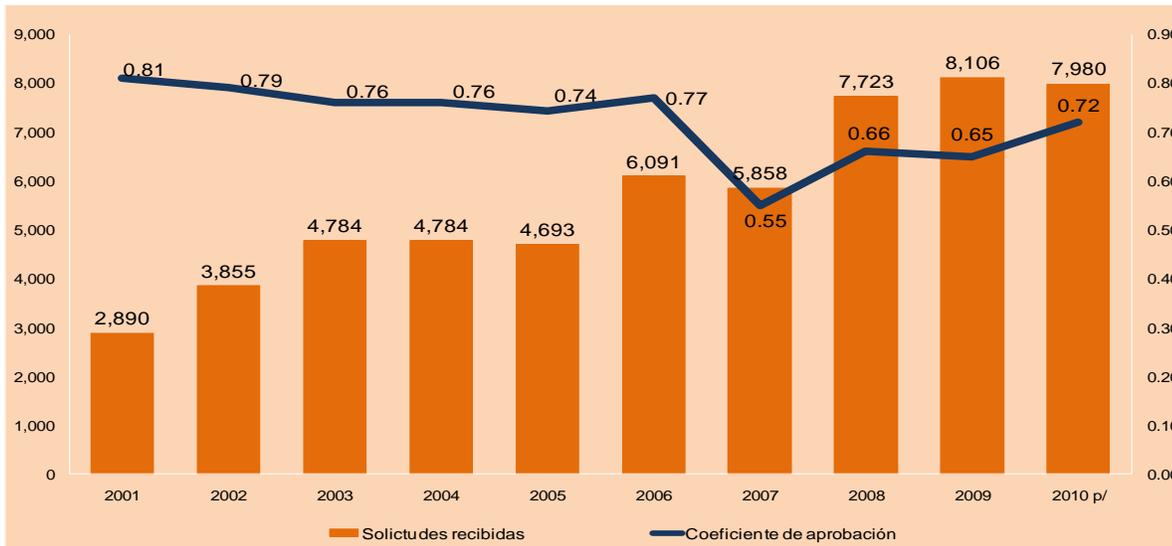
p/ Cifras preliminares.  
Fuente: Base de Datos del SNI.

<sup>18</sup> Número de solicitudes aprobadas / solicitudes recibidas

### GRÁFICA II.33

#### SOLICITUDES RECIBIDAS POR EL SNI Y COEFICIENTE DE APROBACIÓN, 2001-2010<sup>p/</sup>

Número



p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SIN.

### INVESTIGADOR NACIONAL EMÉRITO

Desde 1992 la categoría de Investigador Nacional Emérito se otorga a los investigadores Nivel III, de 60 años de edad o más, que hayan tenido una trayectoria de excelencia y de contribución a la ciencia mexicana y a la formación de investigadores, además de haber obtenido tres nombramientos consecutivos en el último nivel y de haber sido propuestos por tres o más investigadores nacionales Nivel III. Esta distinción es honorífica y vitalicia.

En 2010 este reconocimiento se otorgó a 11 investigadores vigentes adscritos a instituciones de investigación y de educación superior, entre las que destacan la UNAM con el 50 por ciento. El SNI agrupa a investigadores de gran trayectoria y experiencia en las diversas áreas de educación superior o centros de investigación del país. La labor de los miembros del Sistema ha contribuido de

manera importante a incrementar la calidad de la investigación científica nacional, difundir la evaluación de pares, integrar grupos con liderazgo científico y académico, así como a promover la vocación científica entre los jóvenes.

### AYUDANTE DE INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL III

El nombramiento de Ayudante de Investigador Nacional Nivel III tiene el objetivo de promover la incorporación de jóvenes al SNI y de crear vínculos más estrechos entre los estudiantes y los investigadores de gran trayectoria y experiencia. Así, los investigadores nacionales Nivel III pueden nombrar de uno a tres ayudantes que serán beneficiarios de un estímulo económico, los cuales deben ser estudiantes de por lo menos los dos últimos años de la licenciatura y tener menos de 35 años de edad.

Durante el año que se informa 1,315 investigadores nivel III contaron con por lo menos un ayudante; es decir el 93 por ciento del total de investigadores que integra este Nivel.

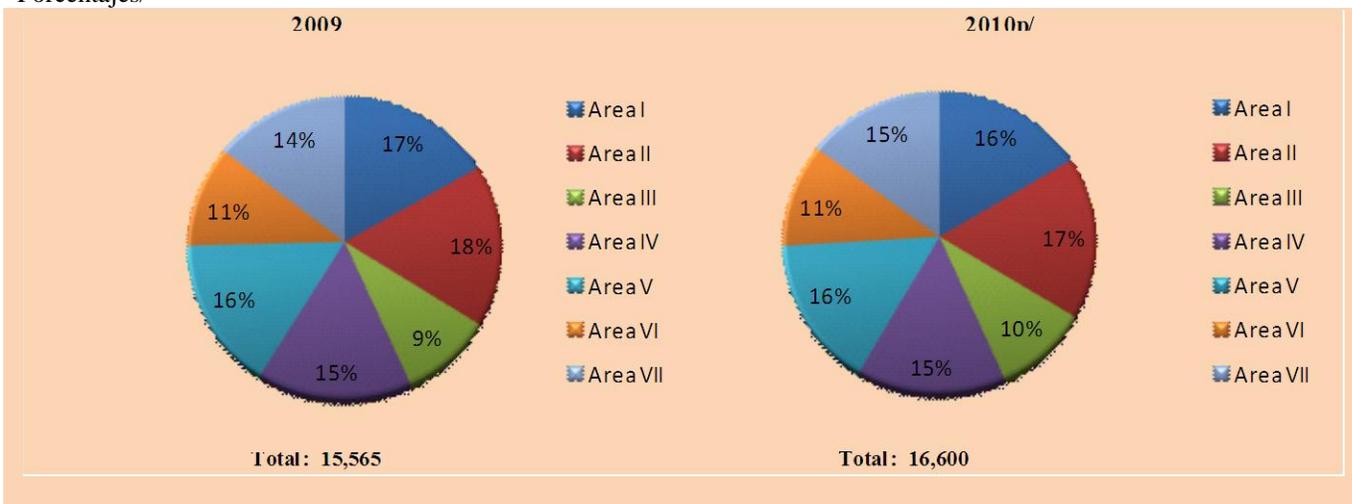
### EVOLUCION DEL SNI POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO

Los investigadores miembros del SNI se clasifican en siete áreas del conocimiento: I) ciencias físico-matemáticas y de la tierra; II) biología y química; III) medicina y ciencias de la salud; IV) humanidades y ciencias de la conducta; V) ciencias sociales;

VI) biotecnología y ciencias agropecuarias, y VII) ingeniería.

De los 16,600 miembros del SNI registrados en el año que se reporta, 2,708 investigadores forman parte del área I; 2,905 son del área II; 1,592 provienen del área III; 2,465 integran el área IV; 2,616 pertenecen al área V; 1,866 son del área VI, y 2,448 forman parte del área VII. En comparación con 2009, el área que registró un incremento mayor fue la de medicina y ciencias sociales para ubicarse en el nivel del 10 por ciento.

**GRÁFICA II.34**  
**MIEMBROS DEL SNI POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO, 2009 Y 2010<sup>p/</sup>**  
 Porcentajes/



p/ Cifras preliminares.

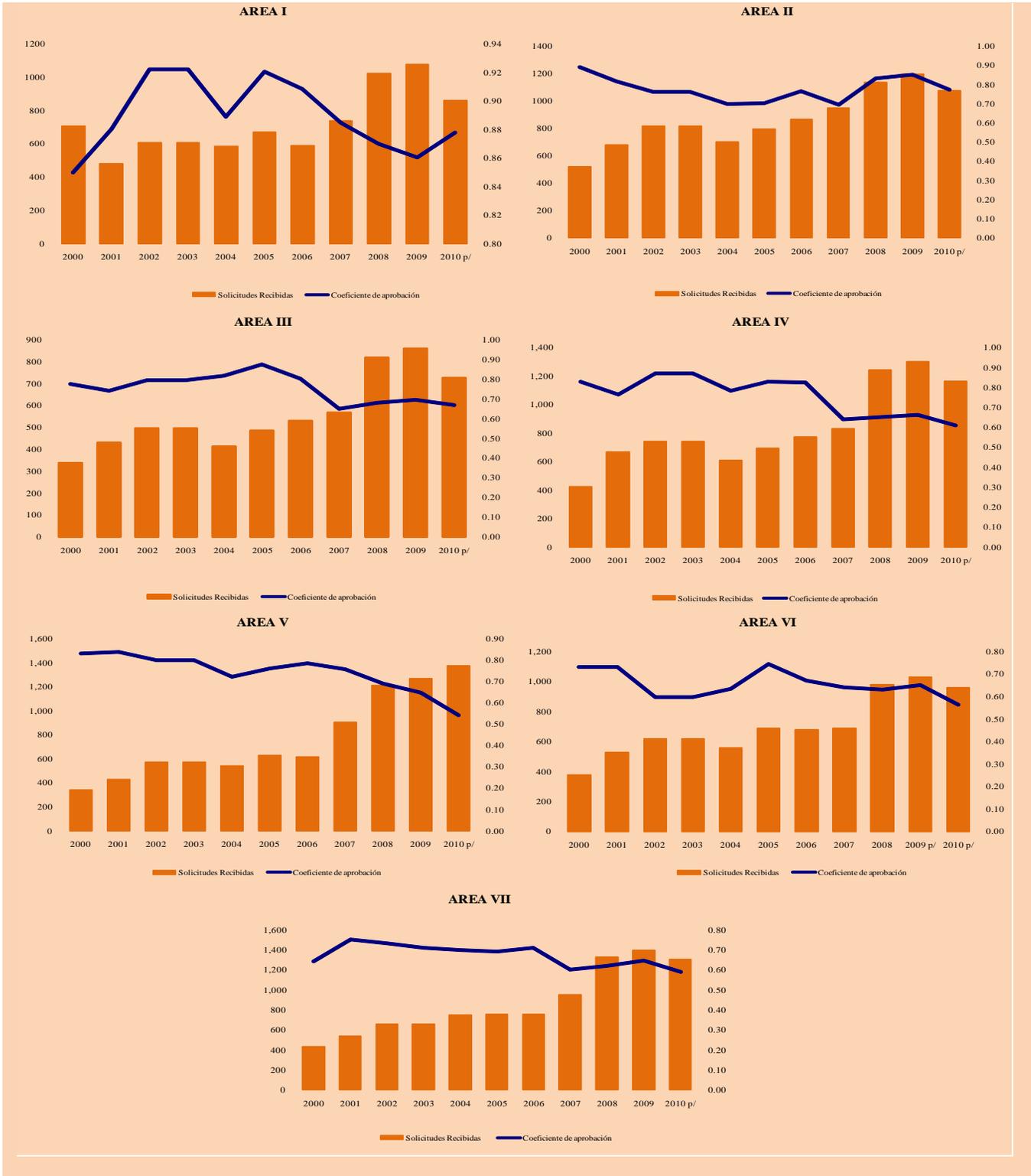
Fuente: Base de Datos del SNI.

Durante el periodo de 2000– 2010 el coeficiente de aceptación en las siete áreas han presentado una tendencia relativamente al alza, resaltando el área

uno que ha mostrado un comportamiento más variado.

**GRÁFICA II. 35**  
**SOLICITUDES RECIBIDAS POR EL SNI Y COEFICIENTE DE APROBACIÓN**  
**POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO, 2001-2010 p/**

Número



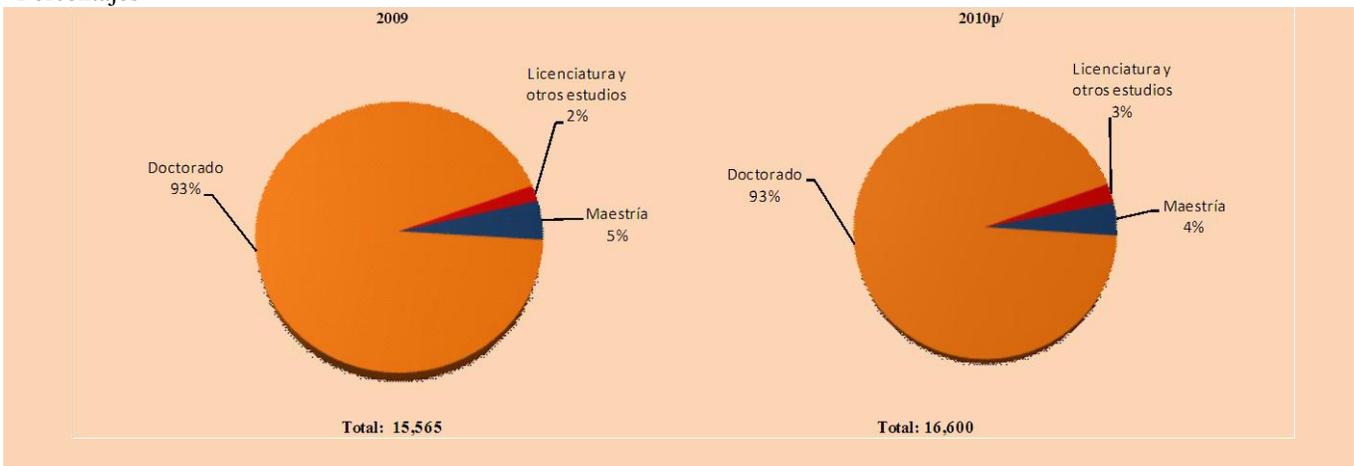
p/ Cifras preliminares.  
 Fuente: Base de Datos del SNI.

**EVOLUCION DEL SNI POR NIVEL DE ESTUDIOS**

En los últimos años, la evolución del SNI por nivel de estudio ha estado marcada por un crecimiento constante e importante en el número de investigadores con doctorado, ello como resultado de los cambios en las políticas de ingreso al Sistema y

de la constante elevación de la calidad y productividad de los investigadores para permanecer en él. En 2010 la estructura del SNI por nivel de estudios se compone por 15,501 investigadores con doctorado, 687 con grado de maestro y 412 con nivel de licenciatura u otro tipo de estudios.

**GRÁFICA II.36**  
**MIEMBROS DEL SNI POR NIVEL DE ESTUDIOS, 2009 Y 2010 <sup>p/</sup>**  
Porcentajes

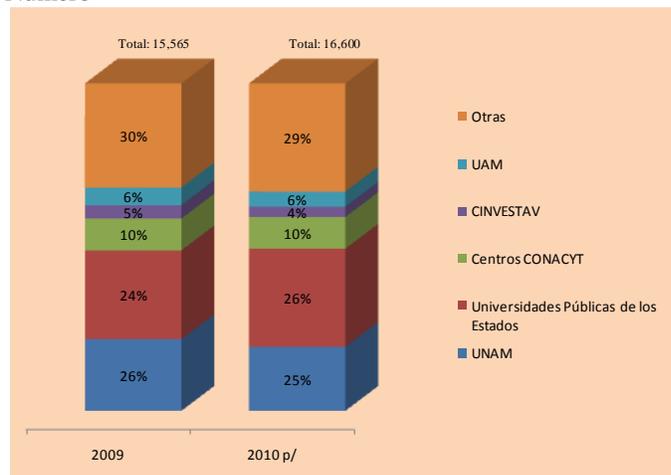


<sup>p/</sup> Cifras preliminares.  
Fuente: Base de Datos del SNI.

**EVOLUCION DEL SNI POR INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN**

En 2010 el orden de las principales instituciones con un mayor número de miembros del SNI se mantuvo de manera muy similar que en 2009. En este año de nueva cuenta las Universidades Públicas de los estados tuvieron el mayor número de investigadores. Ello debido a que son, en buena medida, las instituciones que cuentan con infraestructura y equipo adecuado para la realización de investigación de alta calidad.

**GRÁFICA II.37**  
**MIEMBROS DEL SNI POR INSTITUCIÓN DE ADSCRIPCIÓN, 2009 Y 2010 <sup>p/</sup>**  
Número



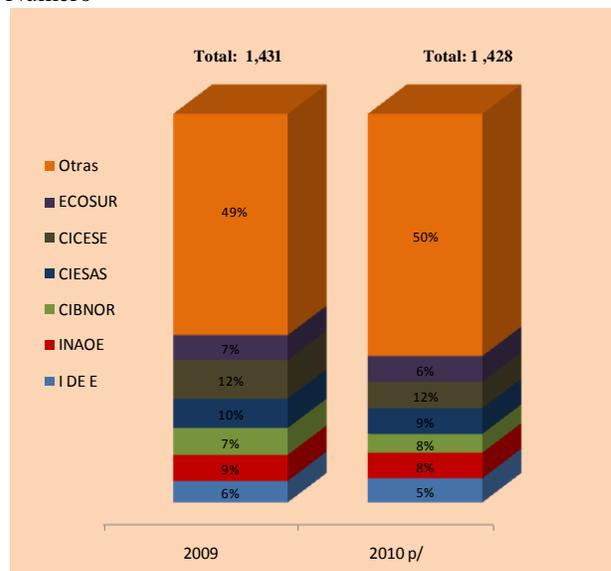
<sup>p/</sup> Cifras preliminares.  
Fuente: Base de Datos del SNI.

En el caso de las Universidades Públicas Estatales creció 18 por ciento de 2009 a 2010, el número de investigadores que son miembros del SNI, al pasar de 4,226 investigadores a 4,970. Las instituciones que captaron el mayor número de investigadores fueron la Universidad de Guadalajara, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; predominando los investigadores Nivel I, seguidos de los Nivel II, los Candidatos a Investigador Nacional, y Nivel III.

Por otra parte, el número de investigadores miembros del SNI adscritos a una institución de los Centros Públicos de Investigación Conacyt tuvo una disminución del 0.21 por ciento en 2010, al pasar de 1,431 a 1,428 investigadores respecto a 2009. En cuanto a su distribución por área del conocimiento, podemos destacar que en orden de importancia éstos se han distinguido como sigue: el 24 por ciento en el área I; 19 por ciento al área II; el 16 por ciento al área VII; 15 por ciento al área VI; el 14 por ciento al área IV; el 11 por ciento al área V; uno por ciento al área III. Por nivel, las instituciones de los Centros Públicos de Investigación Conacyt contaron con 733 investigadores nacionales Nivel I; 357 investigadores Nivel II, 192 Candidatos a Investigadores, y 126 Investigadores Nivel III.

**GRÁFICA II. 38**  
**MIEMBROS DEL SNI ADSCRITOS A**  
**INSTITUCIONES DE LOS CENTROS Conacyt,**  
**2009 Y 2010<sup>p/</sup>**

Número



Nota: p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI.

### **EVOLUCIÓN DEL SNI POR ENTIDAD** **FEDERATIVA**

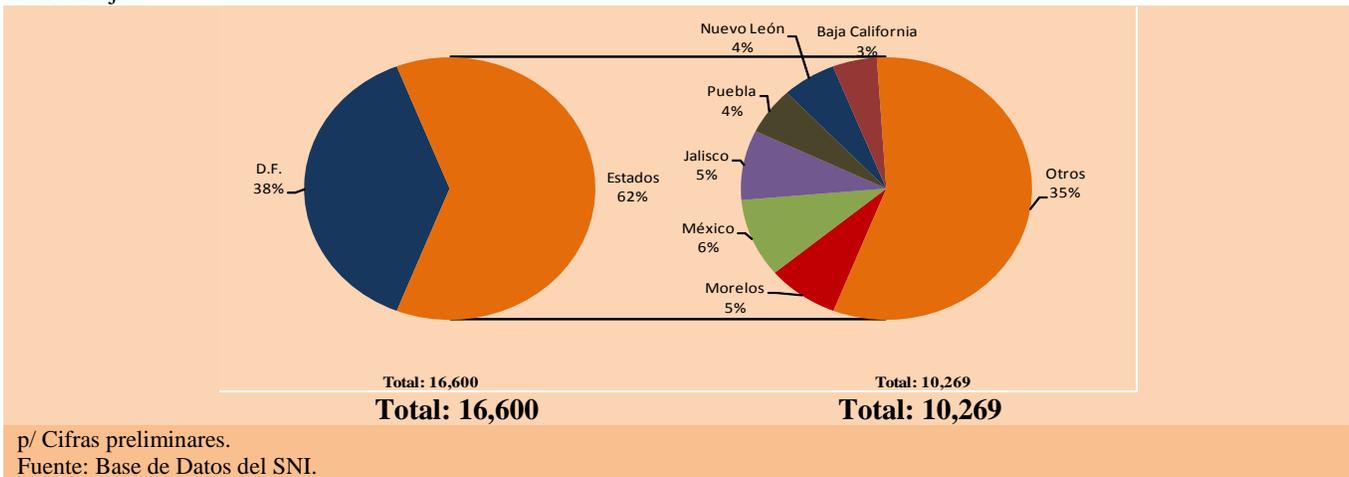
Desde su creación en 1984 el SNI se ha caracterizado por que la mayoría de los investigadores miembros desarrollan sus actividades en instituciones localizadas en el Distrito Federal, tan sólo en ese año representaron el 80 por ciento del total. Sin embargo, cada vez más miembros del SNI se encuentran trabajando en instituciones ubicadas en las entidades federativas. En 2010, el Distrito Federal captó el 38 por ciento y las entidades federativas el 62 por ciento.

En 2010, después del Distrito Federal, el mayor número de investigadores adscritos al SNI se localizó

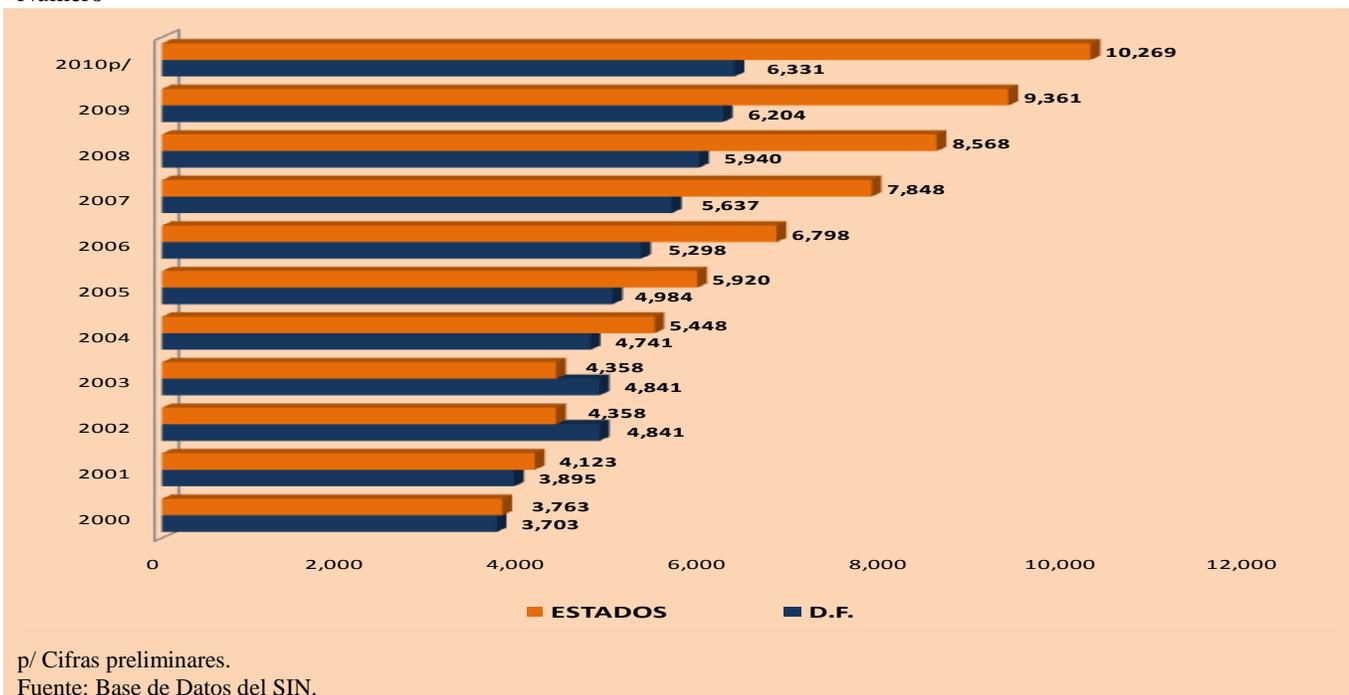
en los estados de México, Morelos, Jalisco, Puebla, Nuevo León y Baja California, que en conjunto suman 4,417 miembros y representan el 27 por ciento del total nacional. Asimismo, éstos investigadores se concentraron principalmente en las

áreas II, V y VII. La distribución por categoría y nivel mostró que el Nivel I representó el 54 por ciento, el Nivel II el 19 por ciento, los Candidatos a Investigador el 18 por ciento y el Nivel III el 8 por ciento.

**GRÁFICA II.39**  
**MIEMBROS DEL SNI POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2010** <sup>p/</sup>  
 Porcentajes



**GRÁFICA II.40**  
**MIEMBROS DEL SNI POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2000- 2010** <sup>p/</sup>  
 Número



## **MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO**

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 2007 se establece la promoción de un mayor apoyo directo a la investigación en ciencia y tecnología, que permita un valor elevado de nuevas ideas en un entorno propicio para generar el crecimiento de la productividad nacional; de igual manera, establece la creación de vínculos entre los sectores público, académico y empresarial que facilitan el financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

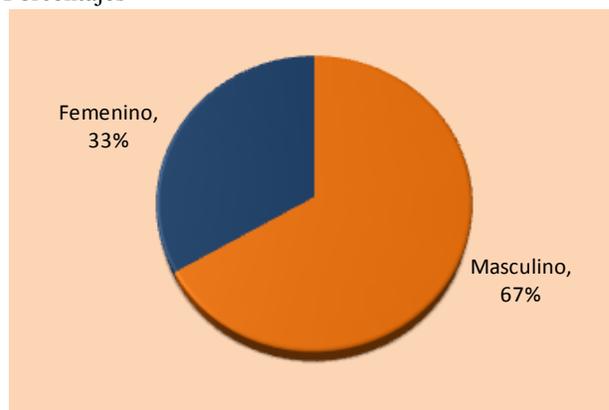
Asimismo, la Ley de Ciencia y Tecnología establece como principio orientador el apoyo a las actividades científicas y tecnológicas señalando, como base de una política de estado que sustente la integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el incremento de la capacidad científica, tecnológica y la formación de investigadores para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y, por ende, a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos. Con base en estos principios el Conacyt en el marco del Subprograma del Sistema Nacional de Investigadores y de su Reglamento se establece apoyar a los científicos y tecnólogos de nacionalidad mexicana residentes en el extranjero, que cuenten con un contrato o convenio institucional vigente de tiempo completo para realizar actividades de investigación científica o desarrollo tecnológico en

alguna de las dependencias, entidades, instituciones de educación superior o centros de investigación de los sectores público, privado o social en el extranjero.

Para 2010 se apoyaron a 183 investigadores mexicanos residentes en el extranjero, de los cuales el 67% son hombres y el 33% mujeres. Asimismo, 99 se ubicaron como Candidatos, 72 en el nivel 1, 7 en el nivel 2 y 5 en el nivel 3.

### **GRÁFICA II.41 MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO POR GENERO, 2010<sup>p/</sup>**

Porcentajes



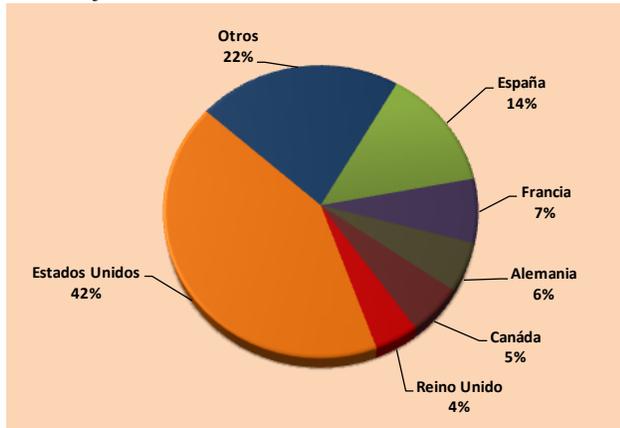
Nota: p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SNI

En el año que se reporta el 42% de investigadores mexicanos residentes en el extranjero se ubicaron en Estados Unidos, el 14% en España y el 7% en Francia, entre otros, como se aprecia en la gráfica siguiente.

**GRÁFICA II.42**  
**MIEMBROS DEL SNI EN EL EXTRANJERO**  
**POR PAÍS, 2010<sup>p/</sup>**

Porcentajes



Nota: p/ Cifras preliminares.  
 Fuente: Base de Datos del SNI

**EVOLUCIÓN DEL SNI POR LA**  
**NOMENCLATURA INTERNACIONAL**  
**UNESCO**

Por una necesidad de estandarizar la información que se genera en el Conacyt, se adoptó el Catálogo de la Nomenclatura Internacional Normalizada Relativa a la Ciencia y la Tecnología, UNESCO versión México 2001 (NI-UNESCO 2001). Adaptada por la Fundación Javier Barros Sierra.

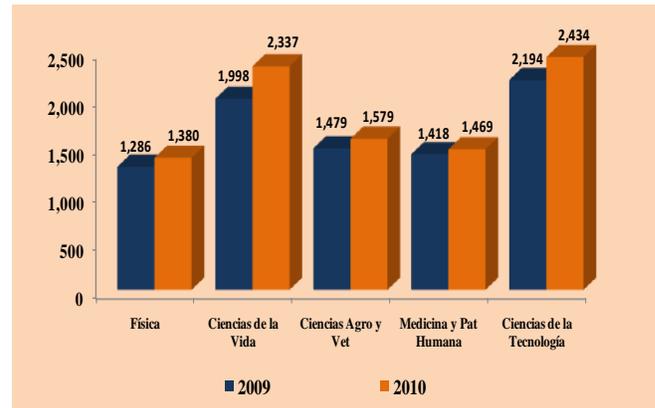
El Catálogo NI-UNESCO 2001 permite clasificar de una forma rápida y sencilla la información de investigadores, proyectos, becas y apoyos del Conacyt. La estructura del mencionado catálogo se compone de 24 campos del conocimiento, 240 disciplinas y 2,114 subdisciplinas o especialidades.

Para 2010 de los 24 campos del conocimiento que cuenta el catálogo NI-UNESCO, los más representativos fueron los de física, ciencias de la vida, ciencias agronómicas y veterinarias, medicina y patología humana y ciencias de la tecnología, los cuales concentraron el 54 por ciento de los

investigadores del SNI. Asimismo, cabe destacar que en comparación a 2009, el campo de conocimiento que registró un crecimiento importante en 2010 fue el de ciencias agronómicas y veterinarias del orden del 8 por ciento.

**GRÁFICA II.41**  
**MIEMBROS DEL SNI POR LA**  
**NOMENCLATURA INTERNACIONAL**  
**UNESCO, 2010<sup>p/</sup>**

Número



p/ Cifras preliminares.  
 Fuente: Base de Datos del SIN.

**EL SNI POR AREA DE CONOCIMIENTO DE**  
**LA ORGANIZACIÓN PARA LA**  
**COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO**  
**ECONÓMICOS (OCDE)**

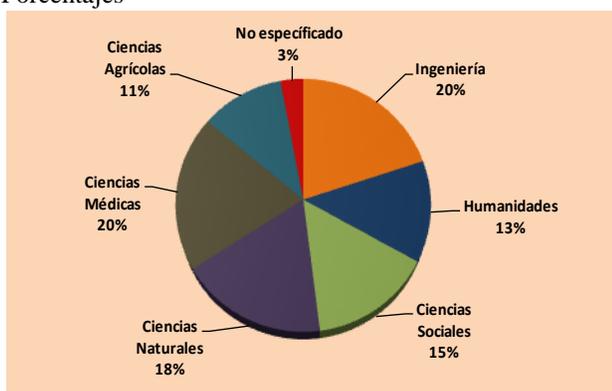
La OCDE es una organización internacional que agrupa a los países más industrializados de economía de mercado, a fin de intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y coadyuvar a su desarrollo y al de los países no miembros.

La Organización se creó después de la Segunda Guerra Mundial, con el nombre de Organización para la Cooperación Económica Europea, con el propósito de coordinar el Plan Marshall. En 1961, se convirtió en lo que hoy conocemos como la OCDE, con una vertiente más amplia que la original y a la cual México forma parte.

Por lo anterior, en Conacyt ha considerado la forma en que reporta esta organización las estadísticas en ciencia y tecnología, a lo que se refiere a investigadores se presenta la siguiente información para 2010:

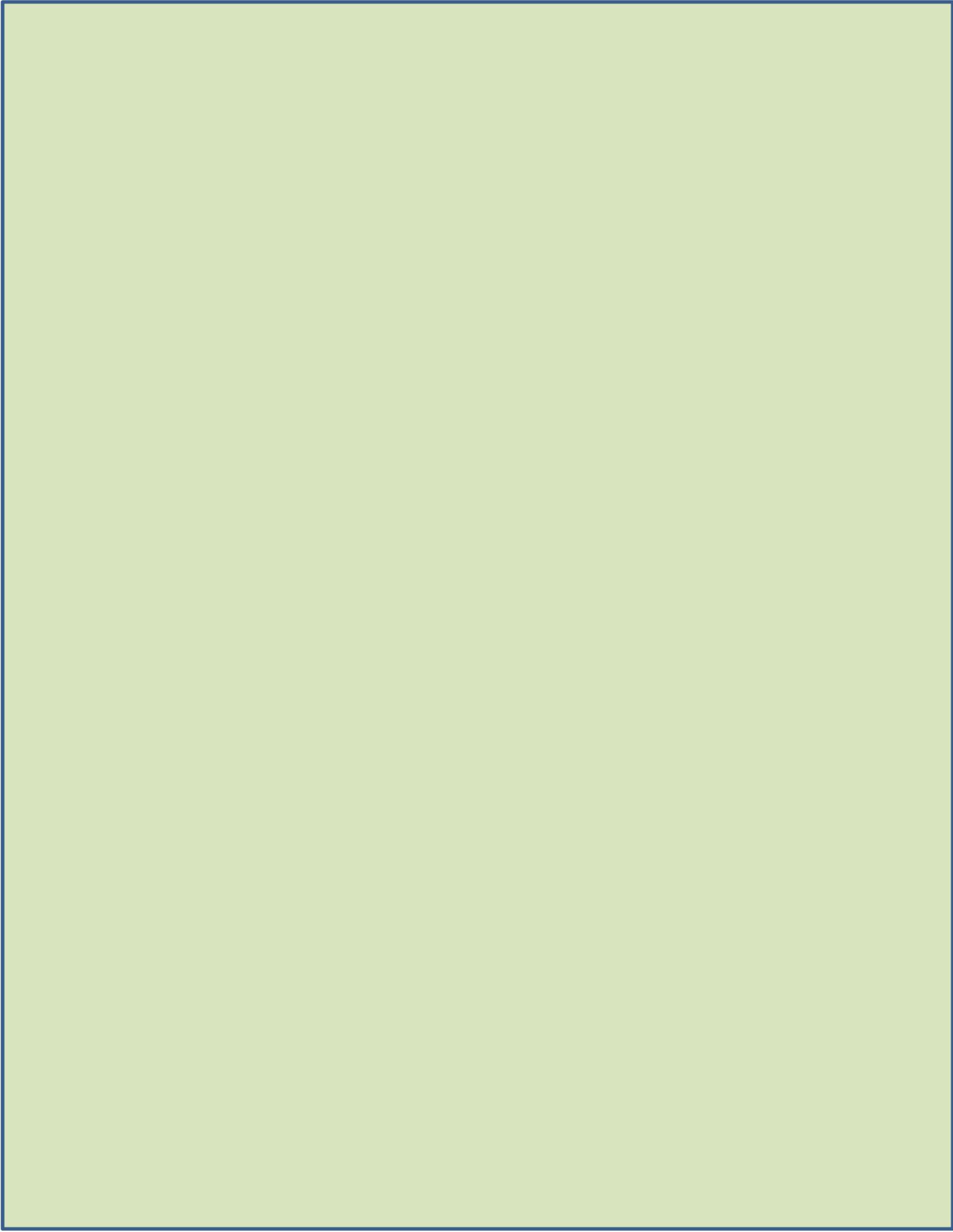
**GRÁFICA II.42**  
**MIEMBROS DEL SNI POR CATÁLOGO**  
**OCDE, 2010<sup>p/</sup>**

Porcentajes



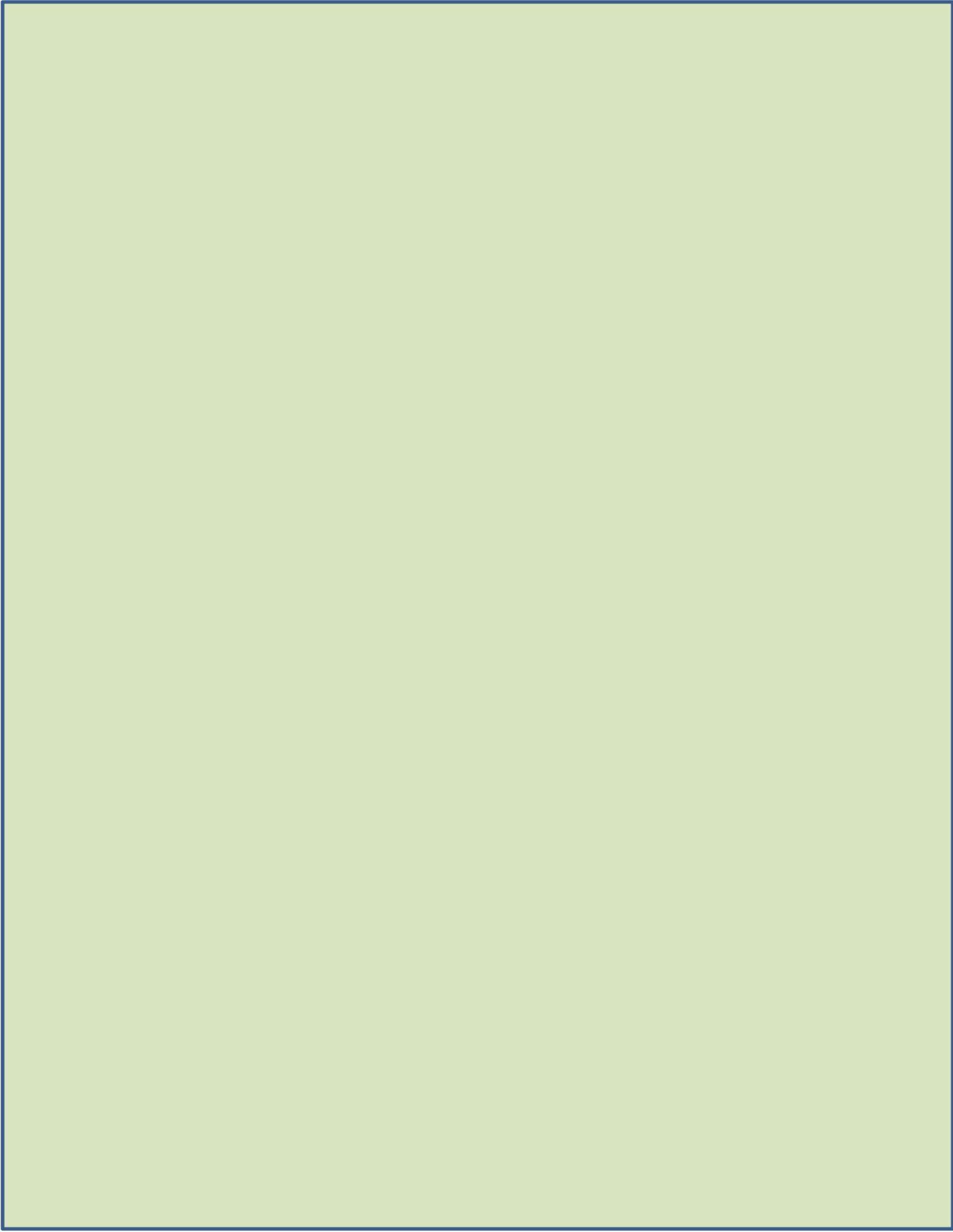
p/ Cifras preliminares.

Fuente: Base de Datos del SIN.



## **CAPÍTULO III**

# **PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO**



# PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO

---

## III.1 PUBLICACIONES

### INTRODUCCIÓN

En este apartado se hace un análisis de las cifras de la producción científica nacional. Se aborda la estructura, especialización y evolución de los artículos científicos elaborados por personal adscrito a instituciones nacionales, así como el crecimiento e influencia de los mismos en diversas disciplinas del conocimiento. También se presenta un comparativo internacional con países miembros de la OCDE y con países latinoamericanos.

El comportamiento de las publicaciones científicas se analiza de forma anual y quinquenal. El primer análisis nos permite saber el número total o acumulado de artículos y de las citas a las que éstos se han hecho acreedores desde el año de su publicación. Sin embargo, sucede con frecuencia que no se pueda determinar la importancia o impacto de un artículo en relación con las citas recibidas en un periodo que puede ser muy corto, ya que éste no ha sido difundido suficientemente y su influencia no se ha logrado capitalizar. Por esa razón también se contabilizó el total de **artículos** y **citas** por quinquenio. Este conteo pretende evitar la subestimación de las citas de publicaciones de años recientes.

Se continuó con la actualización de los datos relacionados con la **Webmetría**, rama que mide la producción científica y tecnológica, así como su grado de difusión y divulgación a través de la Internet. En este apartado se muestra el lugar que ostentan instituciones nacionales en el **Ranking Mundial de Universidades en la Web (RMUW)** desarrollado por el Laboratorio de Cibermetría del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) de España.

### FUENTES Y CONCEPTOS

La información reportada en este apartado se obtuvo de bases de datos elaboradas por el *Institute for Scientific Information (ISI)*, organismo que procesa la base de datos multidisciplinaria más completa sobre publicaciones científicas arbitradas.

El ISI registra a las publicaciones con mayor influencia en las diversas disciplinas y áreas del conocimiento. La base almacena a cerca de 16,000 revistas, de las cuales el 61 por ciento abarca áreas de ciencia y tecnología, el 21 por ciento las ciencias sociales y el restante 18 por ciento pertenece a artes y humanidades. Las diversas disciplinas se agrupan en 22 grandes grupos, entre los cuales destacan las ingenierías, química, farmacéutica, física y las disciplinas enfocadas a la salud.

### CUADRO III.1 CLASIFICACIÓN POR DISCIPLINA, SEGÚN EL ISI

Agricultura	Ingeniería
Astrofísica	Inmunología
Biología Molecular	Matemáticas
Biología	Materiales
Ciencias Sociales	Medicina
Computación	Microbiología
Ecología	Multidisciplinarias
Economía	Neurociencias
Farmacología	Plantas y Animales
Física	Psicología y Psiquiatría
Geociencias	Química

Fuente: *Institute for Scientific Information.*

Para que una publicación forme parte de la base del ISI es necesario que asegure su periodicidad, cierta confiabilidad y continuidad, que presente un perfil internacional que logre llegar a un mayor número de lectores. Las publicaciones son constantemente monitoreadas, revisadas y evaluadas por el ISI para mantener su relevancia de acuerdo con los estándares internacionales de calidad.

#### CONCEPTOS BÁSICOS

Después de los artículos, el principal concepto en el análisis bibliométrico es la cita, la cual permite medir el interés que una publicación o artículo genera durante su difusión. La cita se define como una referencia a los resultados generados por una investigación previa, ya sea propia o de otro autor, que hace un investigador en un artículo de su autoría.

La contabilización de las citas es un indicador que mide el impacto de un artículo sobre la comunidad científica o en la disciplina en que se desenvuelve, y en la mayoría de los casos se puede tomar como una referencia de calidad.

Otro concepto fundamental en el análisis bibliométrico es el **factor de impacto**. Este factor se calcula generalmente con base en un periodo de dos años. Se define como el cociente del número de citas recibidas por un autor en los dos últimos años entre el número de artículos publicados en los dos últimos años por ese autor.

Ejemplo:

<b>A</b> = Total de citas en 2002.
<b>B</b> = Citas a artículos publicados durante 2000-2001.
<b>C</b> = Número de artículos publicados en 2000-2001.
<b>D</b> = $B/C$ = Factor de impacto en 2002.

Este cociente puede referirse al número de citas promedio que recibe cada artículo en un periodo de dos años, o para periodos quinquenales. En el último caso se considera el total de citas obtenidas en un periodo de cinco años entre el total de artículos publicados en ese mismo periodo.

Ejemplo:

<b>B</b> = Citas a artículos publicados durante 2000-2004.
<b>C</b> = Número de artículos publicados en 2000-2004.
<b>D</b> = $B/C$ = Factor de impacto quinquenal 2000-2004.

Del factor de impacto se desprende el **impacto relativo (IR)**, el cual se aplica por disciplina. El IR es el cociente del impacto de una cierta disciplina en un país entre el impacto de esa disciplina en el mundo, definiéndose este último como el cociente del total de citas entre el total de artículos exclusivos de esa área en todo el mundo. Un impacto relativo menor que uno indica que ese país está por debajo del promedio internacional.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

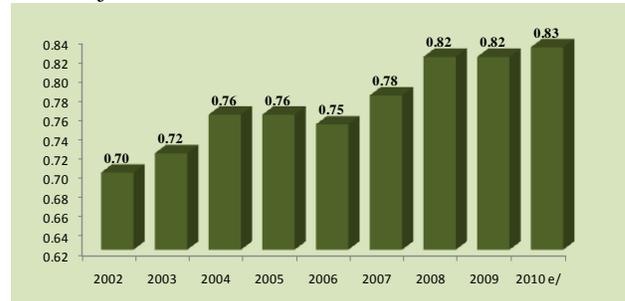
La producción mexicana de artículos científicos en 2009 ascendió a 9,488, lo que significó un crecimiento anual de 1.7 por ciento. De seguir esa tendencia, se estima que para finales de 2010 se llegue a una cifra de 9,645 artículos. El incremento de artículos en lo que va de la década tuvo una tasa media de 7.7 por ciento. Este aumento, es resultado de una mayor producción de artículos por parte de ciertas disciplinas como lo son: Materiales, con un incremento del 50.9 por ciento, respecto a 2008, Ciencias Sociales, en 18 por ciento, e Ingeniería con 15.6 por ciento.

En 2009, la participación porcentual mexicana en el total mundial se mantuvo en el mismo nivel de 2008, en 0.82, y se estima que llegue a 0.83 en 2010.

En esencia, el perfil científico no ha sufrido alteraciones significativas. Las disciplinas

## GRÁFICA III.2 PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN MEXICANA EN EL TOTAL MUNDIAL, 2000-2010

Porcentajes



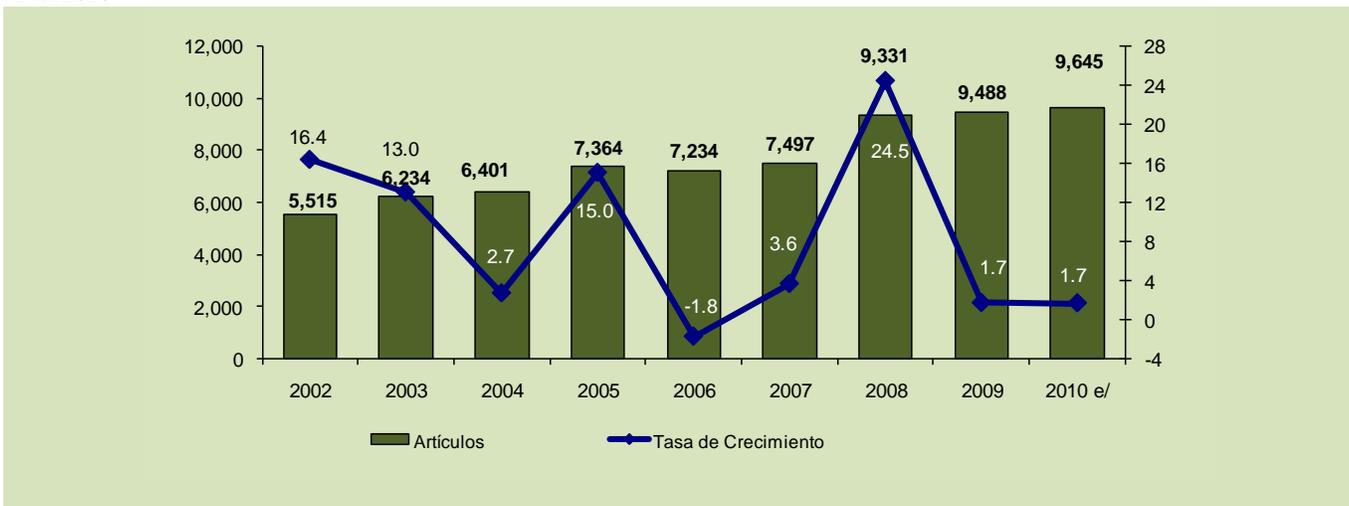
e/ Cifras estimadas.

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

dominantes en el quinquenio 05-09 son: Plantas y Animales, que representó el 13.7 por ciento de la producción total; Física con el 12.5; Medicina, con el 11.2; Química, con el 10.1 e Ingeniería, con 7.4 por ciento de la producción nacional, entre las más importantes.

## GRÁFICA III.1 PUBLICACIONES DE MEXICANOS, INCLUIDAS EN EL ISI, 2000-2010

Número



e/ Cifras estimadas.

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**GRÁFICA III.3  
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LAS PRINCIPALES DISCIPLINAS EN LA PRODUCCIÓN MEXICANA (PERFIL CIENTÍFICO), QUINQUENIO 05-09**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

El incremento anual en la producción de artículos científicos en México es imperceptible como para escalar posiciones en el comparativo con los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), ya que en 2009 el

país se mantuvo en el lugar 21 con una participación en la producción mundial de 0.82 por ciento mientras que para el quinquenio 2005-2009 fue de 0.79 por ciento.

**CUADRO III.2  
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA PRODUCCIÓN TOTAL MUNDIAL DE ARTÍCULOS DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE**

No.	País	Participación		No.	País	Participación	
		2009	2005-2009			2009	2005-2009
1	Estados Unidos	28.46	30.30	18	Austria	0.96	0.96
2	Reino Unido	7.68	8.07	19	Dinamarca	0.95	0.97
3	Alemania	7.56	7.81	20	Grecia	0.90	0.90
4	Japón	6.75	7.48	21	Finlandia	0.84	0.88
5	Francia	5.49	5.61	22	<b>México</b>	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>
6	Canadá	4.65	4.68	23	Noruega	0.78	0.75
7	Italia	4.36	4.39	24	Portugal	0.75	0.67
8	España	3.72	3.53	25	Rep. Checa	0.74	0.71
9	Corea	3.28	3.02	26	Nueva Zelanda	0.57	0.58
10	Australia	3.25	3.09	27	Irlanda	0.52	0.49
11	Holanda	2.55	2.54	28	Hungría	0.48	0.51
12	Turquía	1.87	1.70	29	Chile	0.40	0.36
13	Suiza	1.85	1.85	30	Eslovenia	0.28	0.25
14	Suecia	1.67	1.75	31	Rep. Eslovaca	0.24	0.24
15	Polonia	1.65	1.57	32	Estonia	0.10	0.09
16	Bélgica	1.41	1.41	33	Islandia	0.06	0.05
17	Israel	1.00	1.09	34	Luxemburgo	0.04	0.03

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

A pesar del nulo crecimiento en 2009, México aún mantiene la segunda posición como productor de artículos en Latinoamérica, sólo detrás de Brasil, el cual participó con el 2.71 por ciento del total de artículos científicos, lo que marca una extensa y cada vez más ancha brecha entre el país sudamericano y nuestra nación.

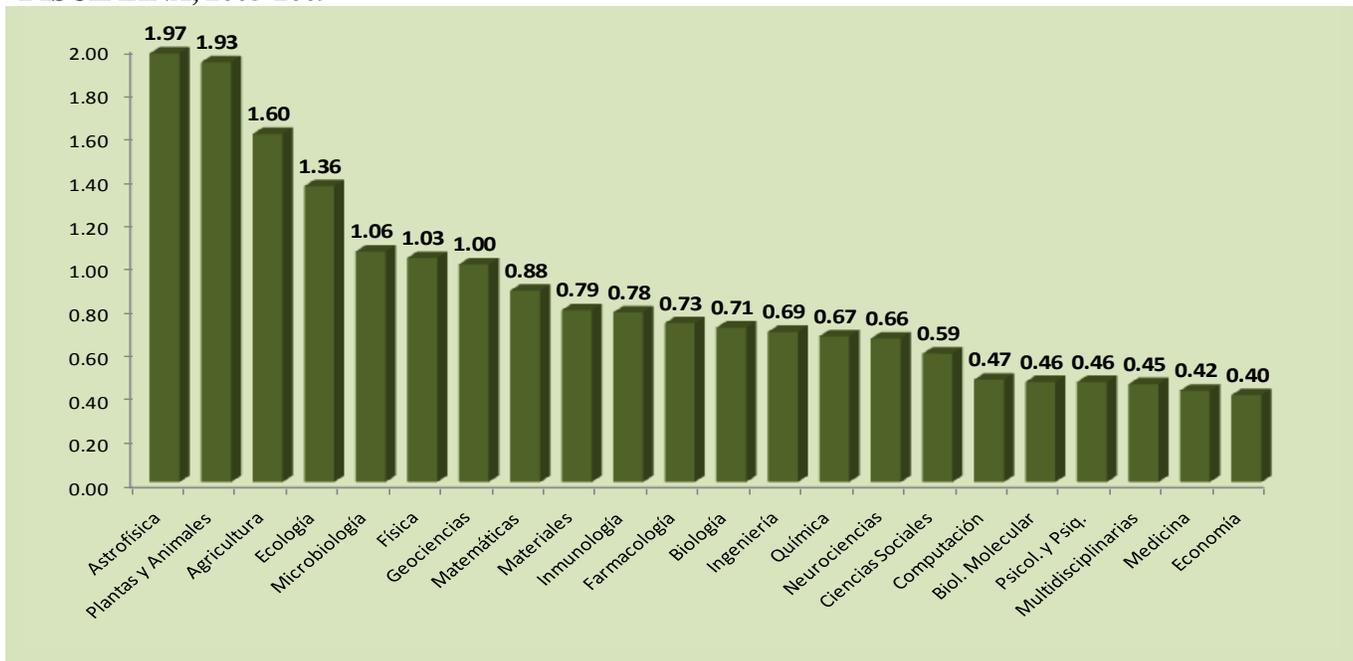
En el quinquenio 05-09, la participación de México en el total mundial de algunas disciplinas registró un pequeño descenso respecto a quinquenios anteriores. Astrofísica representó un 1.97 contra el 2.1 por ciento del quinquenio 04-08. Agricultura contribuyó con el 1.6 contra el 1.8 por ciento y Ecología aportó el 1.4 contra el 1.5 por ciento del quinquenio anterior, del total mundial de la especialidad. Plantas y Animales con 1.93, fue la única disciplina que incrementó su participación durante el quinquenio.

**CUADRO III.3  
PARTICIPACIÓN DE PAÍSES  
LATINOAMERICANOS EN LA  
PRODUCCIÓN TOTAL MUNDIAL DE  
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

No.	País	Participación	
		2009	2005-2009
1	Brasil	2.71	2.27
2	<b>México</b>	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>
3	Argentina	0.61	0.58
4	Chile	0.40	0.36
5	Colombia	0.20	0.14
6	Venezuela	0.11	0.12
7	Perú	0.05	0.04
8	Uruguay	0.05	0.05
9	Costa Rica	0.04	0.04
10	Ecuador	0.03	0.03
11	Panamá	0.02	0.02
<b>Otros países</b>			
12	China	10.10	8.52
13	India	3.44	3.12
14	Taiwán	2.09	1.93

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**GRÁFICA III.4  
PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MEXICANA EN EL TOTAL MUNDIAL POR  
DISCIPLINA, 2005-2009**

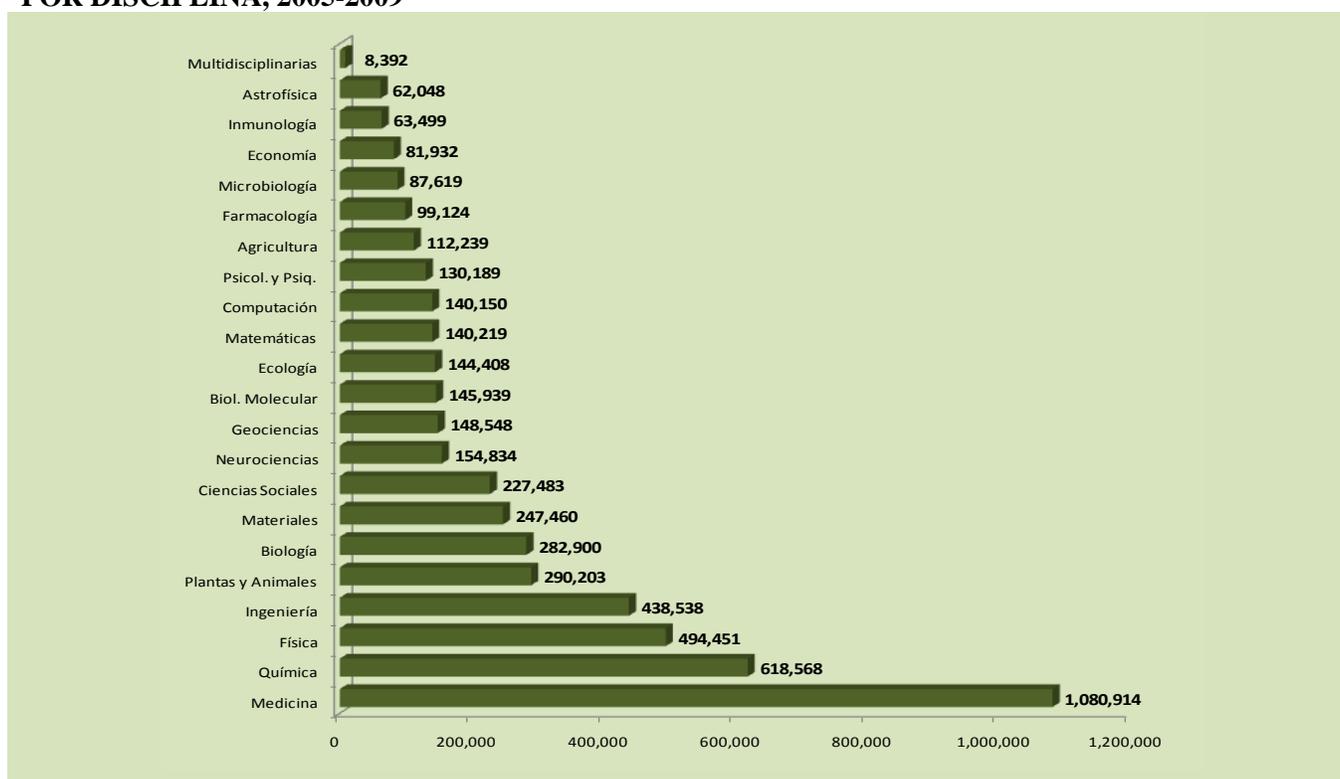


Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

La mayor producción de artículos científicos se concentra en las naciones más desarrolladas, Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania, Japón, Francia, Canadá e Italia, las cuales acumularon en el quinquenio 2005-2009 el 76.8 por ciento de la producción total. El perfil científico a nivel mundial no ha sufrido grandes modificaciones durante los últimos 20 años. Durante éste último quinquenio

2005-2009, Ciencias de la Salud representó el 20.8 por ciento del total mundial de artículos; Química el 11.9 por ciento; Física el 9.5 por ciento e Ingeniería el 8.1 por ciento. Los campos con menor participación son: Economía con 1.6 por ciento; Inmunología con 1.2 por ciento, Astrofísica con el 1.2 por ciento y Multidisciplinarias con el 0.2 por ciento.

**GRÁFICA III.5**  
**PERFIL CIENTÍFICO DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ARTÍCULOS**  
**POR DISCIPLINA, 2005-2009**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

### **CITAS E IMPACTO DE LOS ARTÍCULOS MEXICANOS**

De acuerdo con los datos reportados por ISI, en el quinquenio 05-09 la producción de artículos científicos elaborados por científicos nacionales recibió 137,551 citas, lo que representó un

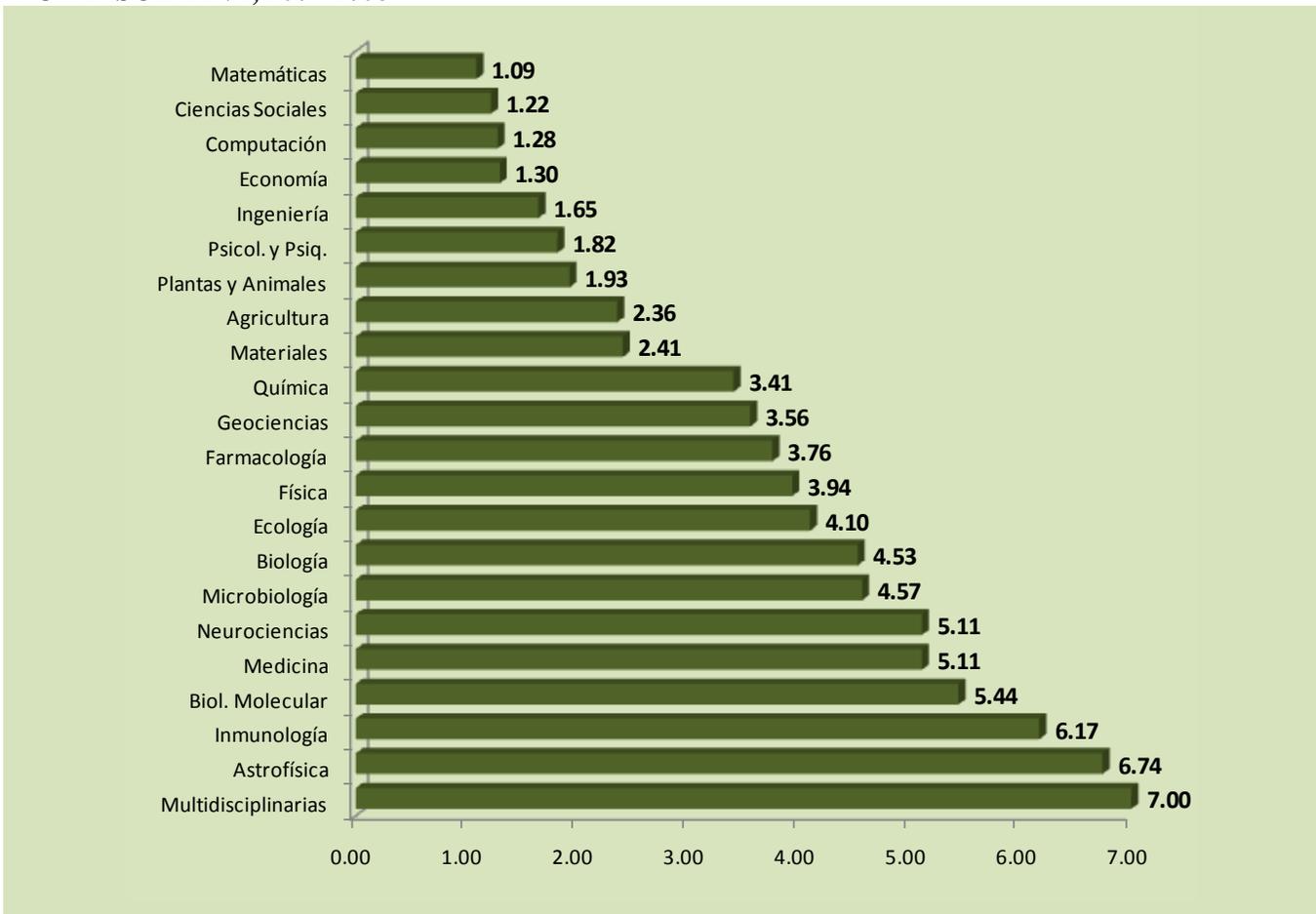
crecimiento del 14.0 por ciento respecto al quinquenio 04-08. Dentro de las disciplinas que generan el mayor número de citas, tenemos a: Medicina, Física, Química, Astrofísica y Plantas y Animales, que son también las disciplinas que mayor número de artículos producen. Sin embargo, los

mayores crecimientos en el número de citas se encuentran en aquellas disciplinas con una producción media y baja de artículos, tal es el caso de Multidisciplinarias, con un crecimiento del 212.9 por ciento; Psicología y Psiquiatría con el 45.2 por ciento; Economía con 37.6 por ciento, Medicina, con 25.1 por ciento; Inmunología con 21.6 y Geociencias con un 21.4 por ciento.

Las variables del análisis bibliométrico no están sujetas a un comportamiento lineal, es decir, las disciplinas que más artículos científicos producen, en ocasiones no son las que generan un mayor impacto.

Tal es el caso de Multidisciplinarias, Astrofísica, Inmunología, Biología Molecular que presentaron impactos mayores a los cinco puntos durante el quinquenio 2005-2009, las grandes productoras de artículos, arrojaron impactos relativamente menores, no por ello menos importantes. Medicina provocó un impacto de 5.1, Biología con 4.5 y Física generó un impacto de 3.9. El impacto de las publicaciones científicas está en función de las citas que reciban dichos artículos; a mayor impacto, mayor será la influencia del documento y la difusión del nuevo conocimiento.

**GRÁFICA III.6**  
**IMPACTO QUINQUENAL DE LA PRODUCCIÓN MEXICANA**  
**POR DISCIPLINA, 2004-2008**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

## IMPACTO RELATIVO (IR)

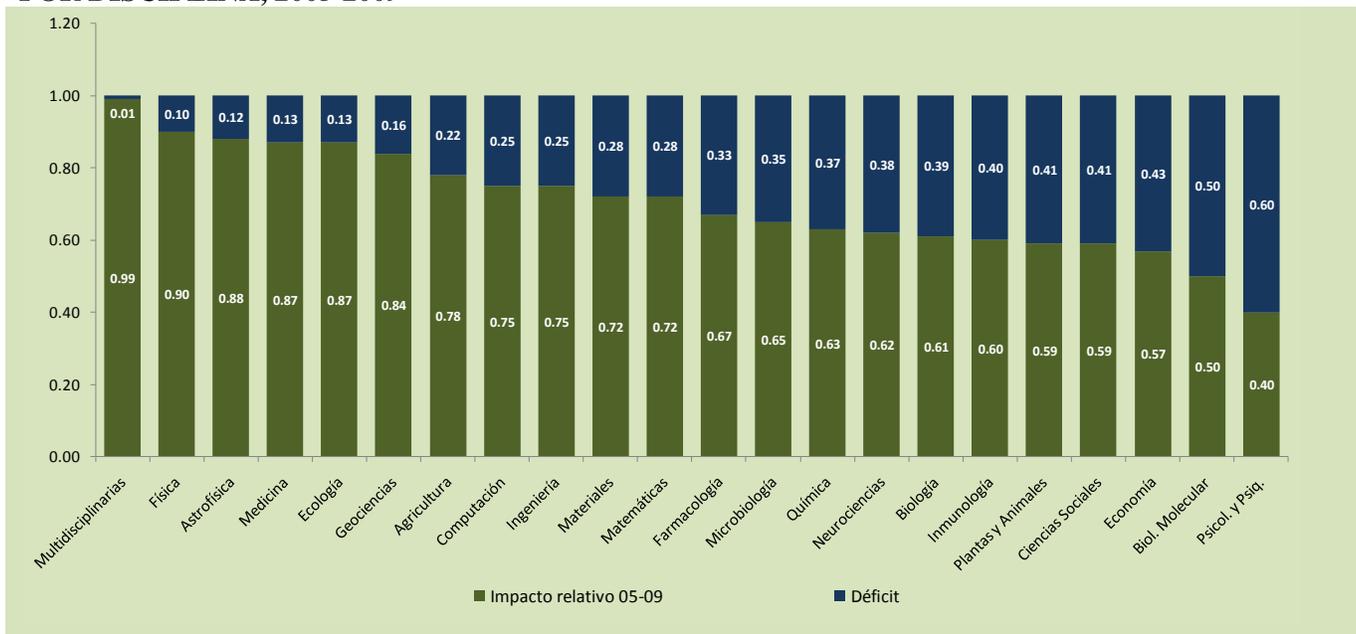
El IR se define como el cociente del impacto de una disciplina en un país entre el impacto de esa disciplina en el mundo. La disciplina que obtenga un resultado menor a uno estará por debajo del estándar internacional, mientras que las disciplinas que arrojen como resultado un punto o más estarán iguales o por encima del estándar internacional y por lo tanto serán altamente influyentes. Con esta

fórmula podemos comparar a las disciplinas entre sí, y su desarrollo hacia el interior y exterior del país.

En el quinquenio 05-09, las disciplinas que presentaron un IR cercano a la unidad fueron: Multidisciplinarias con un IR de 0.99, Física con un IR de 0.90, Astrofísica con 0.88, Medicina y Ecología ambas con 0.87 y Geociencias con un IR de 0.84, entre las más importantes.

### GRÁFICA III.7

#### IMPACTO RELATIVO QUINQUENAL DE LA PRODUCCIÓN MEXICANA POR DISCIPLINA, 2005-2009



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

En el último quinquenio, México amplió su IR a 0.69, lo que indica que la relación citas/artículos respecto al nivel internacional está en desventaja en cerca de 31 centésimas de punto. Esta pequeña recuperación en el IR mantuvo al país en la posición número 28 de 30 países miembros de la OCDE. A nivel Latinoamérica, el país también se mantuvo en el 9º sitio. Tanto México como Brasil, los

productores más grandes de artículos científicos y citas en el continente, están lejos de alcanzar un IR por arriba del punto, exhibiendo que las citas recibidas no son suficientes en relación con la cantidad generada de artículos para así tener una mayor presencia e influencia en la generación de conocimiento.

**CUADRO III.4**  
**IMPACTO RELATIVO DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE Y DE LATINOAMÉRICA**

O C D E					LATINOAMÉRICA			
No.	País	2005-2009	No.	País	2005-2009	No.	País	2005-2009
1	Suiza	1.65	18	Australia	1.15	1	Panamá	1.56
2	Islandia	1.58	19	Nueva Zelanda	1.05	2	Costa Rica	1.08
3	Dinamarca	1.54	20	España	1.05	3	Perú	1.02
4	Holanda	1.50	21	Hungría	0.98	4	Ecuador	0.95
5	Estados Unidos	1.46	22	Japón	0.98	5	Chile	0.89
6	Suecia	1.40	23	Estonia	0.95	6	Uruguay	0.86
7	Reino Unido	1.39	24	Portugal	0.94	7	Argentina	0.80
8	Bélgica	1.37	25	Luxemburgo	0.92	8	Colombia	0.69
9	Alemania	1.32	26	Chile	0.89	9	<b>México</b>	<b>0.69</b>
10	Austria	1.30	27	Grecia	0.87	10	Brasil	0.63
11	Finlandia	1.28	28	Rep. Checa	0.85	11	Venezuela	0.61
12	Canadá	1.26	29	Corea	0.72	OTROS PAÍSES		
13	Noruega	1.22	30	Polonia	0.70	12	Taiwán	0.69
14	Francia	1.20	31	Eslovenia	0.70	13	China	0.63
15	Israel	1.20	32	<b>México</b>	<b>0.69</b>	14	India	0.58
16	Italia	1.18	33	Rep. Eslovaca	0.68			
17	Irlanda	1.18	34	Turquía	0.50			

Incluye el total de los 22 campos de la ciencia.

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**REVISTAS MEXICANAS CLASIFICADAS POR EL ISI**

Reflejo de la incipiente generación de artículos científicos en México, el número de revistas mexicanas mediadas por el ISI representa un pequeño porcentaje del total de revistas clasificadas por el organismo. De un total aproximado de 10,000 revistas, sólo están registradas 51 publicaciones científicas mexicanas, de las cuales 17 han publicado artículos científicos en los últimos cuatro quinquenios:

1. Revista Historia Mexicana, publicada por El Colegio de México.
2. Revista Investigación Clínica, publicada por el Instituto Nacional de la Nutrición.

3. Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica, publicada por la UNAM.
4. Revista Crítica-Hispanoamericana de Filosofía, publicada por CRÍTICA.
5. Revista Mexicana de Física, publicada por la Sociedad Mexicana de Física.
6. Revista de Salud Mental, publicada por el Instituto Mexicano de Psiquiatría.
7. Revista de Salud Pública de México, publicada por el Instituto Nacional de Salud Pública.
8. Revista Trimestre Económico, publicada por el Fondo de Cultura Económica.
9. Revista Atmósfera, publicada por la UNAM.
10. Revista de Ciencias Marinas, publicada por la UNAM.
11. Revista Ingeniería Hidráulica en México, publicada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
12. Revista Mexicana de Psicología, publicada por la Sociedad Mexicana de Psicología.

13. Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, publicada por Sociedad Matemática Mexicana.
14. Revista Agrociencia, publicada por el Colegio de Postgraduados.
15. Revista Política y Gobierno, publicada por el Centro de Investigación y Docencia Económicas.
16. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, publicada por la UNAM.
17. Revista de Investigación Económica, publicada por la UNAM.
27. Hidrobiológica, publicada por la Universidad Autónoma Metropolitana.
28. Investigación Bibliotecológica, publicada por la UNAM.
29. Revista de Investigación Aplicada y Tecnología, publicada por la UNAM.
30. Revista de Química en México, publicada por la Sociedad Mexicana de Química.
31. Madera y Bosques, publicada por el Instituto de Ecología, A.C.
32. Papeles de Población, publicada por la Universidad Autónoma del Estado México
33. Perfiles Latinoamericanos, publicada por FLACSO.

De las revistas que se han publicado en los últimos tres quinquenios se tiene a:

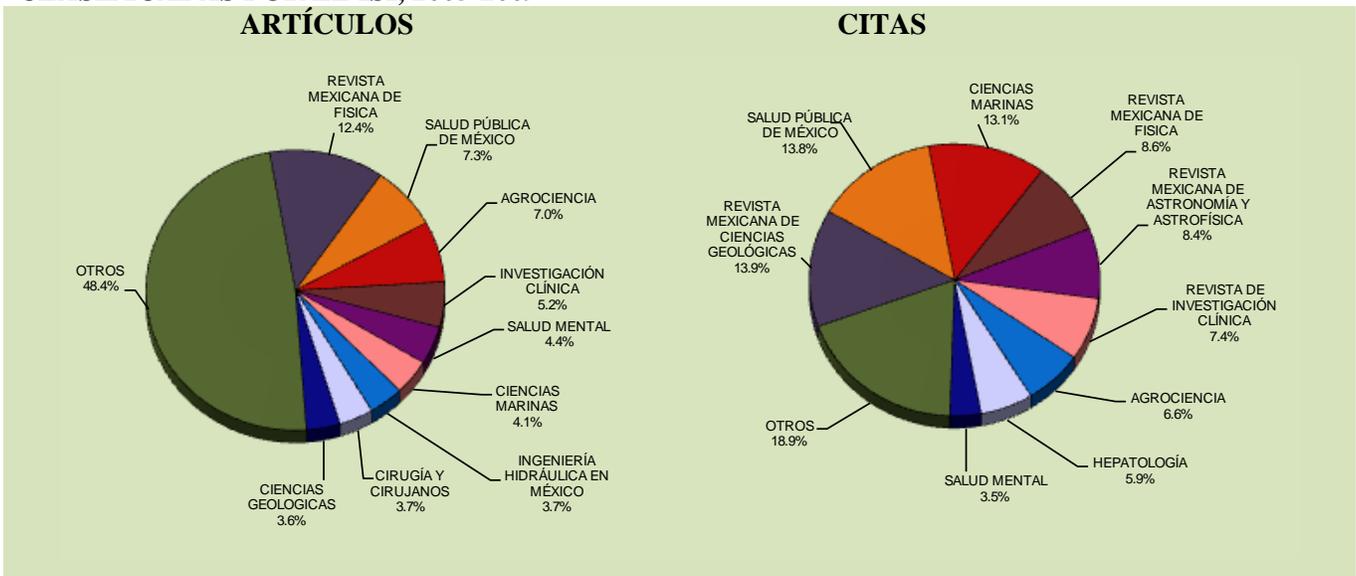
18. Acta Botánica Mexicana, publicada por el Instituto de Ecología, A.C.
19. Andamios, publicada por Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
20. Anales de Hepatología, publicada por la Asociación Mexicana de Hepatología.
21. Boletín de la Sociedad Botánica de México, publicada por la Sociedad Botánica México.
22. Cirugía y Cirujanos, publicada por la Academia Mexicana de Cirujanos.
23. Convergencia-Revista de Ciencias Sociales, publicada por la Universidad Autónoma del Estado México.
24. Gaceta Médica de México, publicada por la Academia Nacional de Medicina.
25. Geofísica Internacional, publicada por la UNAM.
26. Gestión y Política Pública, publicada por el Centro de Investigación y Docencia Económicas.
34. Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, publicada por la Universidad Autónoma de Chapingo.
35. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, publicada por la UNAM.
36. Revista Fitotecnia Mexicana, publicada por la Sociedad Mexicana de Fitogenética.
37. Revista Mexicana de Biodiversidad, publicada por la UNAM.
38. Revista mexicana de Física E, publicada por la Sociedad Mexicana de Física.
39. Revista Mexicana de Ingeniería Química, publicada por la Universidad Autónoma Metropolitana.
40. Técnica Pecuaria en México, publicada por el INIFAP-CENID.

Las revistas clasificadas por el ISI tienen como característica principal haber sido citadas por lo menos en 100 ocasiones desde 1981.

La especialidad de las revistas mexicanas se enfoca principalmente a las ciencias naturales y de la tierra, a las ciencias sociales y humanidades y a las ciencias de la salud. Durante el quinquenio 05-09 las revistas mexicanas clasificadas por el ISI generaron en conjunto 6,061 artículos y 3,424 citas. La revista Mexicana de Física participó con el 12.4 por ciento del total de artículos, seguida por las revistas Salud

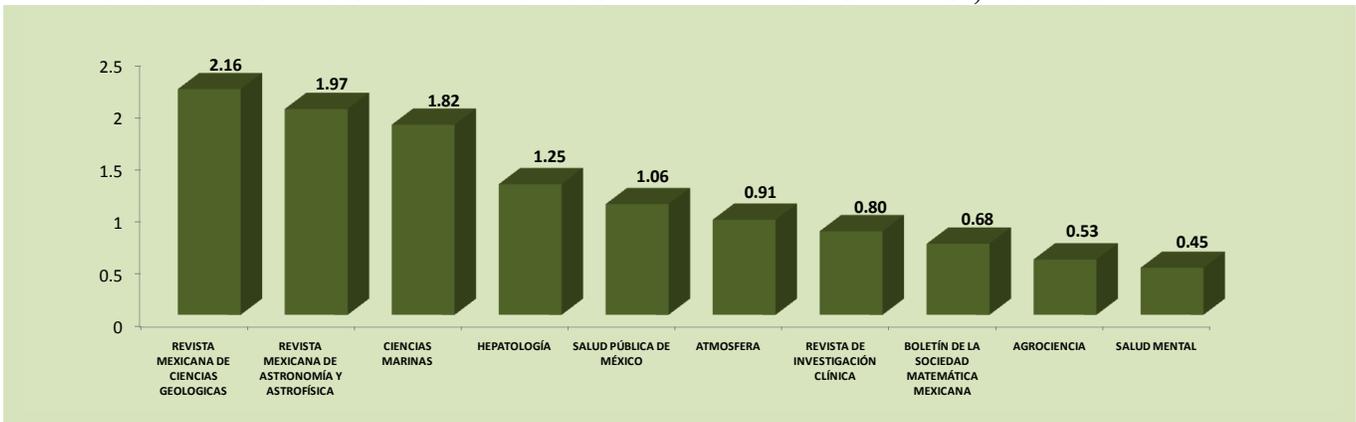
Pública de México y la Revista Agrociencias con el 7.3 y 7.0 por ciento, respectivamente. En cuanto al número de citas recibidas a artículos publicados en revistas mexicanas clasificadas por ISI, la revista de Ciencias Geológicas contribuyó con el 13.9 por ciento, seguida de las revistas de Salud Pública de México y Ciencias Marinas con el 13.8 y 13.1 por ciento, respectivamente.

**GRÁFICA III.8**  
**PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE REVISTAS MEXICANAS**  
**CLASIFICADAS POR EL ISI, 2005-2009**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**GRÁFICA III.9**  
**IMPACTO DE LAS REVISTAS MEXICANAS ARBITRADAS POR EL ISI, 2005-2009**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

Los mayores impactos durante el último quinquenio fueron para la Revista Mexicana de Ciencia Geológicas, con un impacto de 2.16, la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica con 1.97 y la Revista de Ciencias Marinas con un impacto de 1.82.

### **PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR ENTIDAD FEDERATIVA**

Durante el periodo 2000-2009 el centro del país, el Distrito Federal y los estados de Morelos, Puebla, Jalisco y el Estado de México generaron el 68 por ciento de la producción de artículos científicos. Sólo el Distrito Federal ha generado en los últimos diez años el 49.4 por ciento del total de los artículos científicos del país.

La tendencia en la producción y concentración de artículos no muestra ninguna variación con respecto a periodos anteriores. Sin embargo, algunas entidades destacan como importantes generadoras de artículos científicos, en el bajío, el estado de Guanajuato, creando el 3.4 por ciento; en el norte de la república destacan Baja California con 3.2 y Nuevo León con un 3 por ciento.

En el quinquenio 05-09 la mayor generación de artículos científicos estuvo encabezada por el Distrito Federal, con 52,111; seguido por el estado de Morelos con 6,710 y el estado de Jalisco con 4,642 publicaciones. Las entidades que menos artículos aportaron fueron: Guerrero y Nayarit, con una producción menor a los 200 artículos durante el periodo mencionado.

### **CUADRO III.5 PRODUCCIÓN E IMPACTO SEGÚN EL ESTADO DE RESIDENCIA DEL AUTOR, 2005- 2009**

Estado	Artículos	Citas	Impacto
Distrito Federal	52,111	144,649	2.8
Morelos	6,710	24,547	3.7
Jalisco	4,642	6,980	1.5
México	4,606	7,176	1.6
Puebla	4,605	10,745	2.3
Guanajuato	3,682	8,984	2.4
Nuevo León	3,568	5,998	1.7
Baja California	3,388	7,266	2.1
Michoacán	2,929	9,482	3.2
Querétaro	2,650	5,203	2.0

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

### **PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR INSTITUCIÓN**

Durante el periodo 2000-2009 la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) generó 47,886 artículos con un impacto de 6; en particular, durante el quinquenio 05-09 creó 26,714 artículos con un impacto de 3.2. La producción científica de esta institución es la más variada del país, abarca prácticamente todas las áreas del conocimiento y una gran cantidad de sus artículos, se encuentran entre los documentos más citados y por ende entre los más influyentes. Además, cuenta con centros e institutos de investigación en diversas disciplinas, los cuales desarrollan y fomentan la generación de nuevos conocimientos, tecnologías e innovaciones.

De acuerdo con los datos presentados por el ISI, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN se sitúa como el segundo mejor generador de

artículos científicos, con 7,721 artículos, 23,361 citas y un impacto del 3. El Instituto Politécnico Nacional (IPN) elaboró 5,814 artículos con un impacto del 1.7.

**CUADRO III.6  
PRODUCCIÓN, CITAS E IMPACTO SEGÚN LA INSTITUCIÓN DEL AUTOR, 2005-2009**

Institución	Artículos	Citas	Impacto
Universidad Nacional Autónoma de México	26,714	84,843	3.2
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	7,721	23,361	3.0
Instituto Politécnico Nacional	5,814	9,877	1.7
Universidad Autónoma Metropolitana	4,667	8,694	1.9
Instituto Mexicano del Seguro Social	4,243	11,212	2.6
Universidad de Guadalajara	2,494	3,643	1.5
Secretaría de Educación Pública	2,351	3,466	1.5
Universidad Autónoma de Nuevo León	2,022	3,416	1.7
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	1,951	7,379	3.8
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	1,943	4,892	2.5
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	1,698	3,734	2.2

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

Los Centros Públicos Conacyt más productivos se ubican en el campo de las ciencias exactas y naturales, en este último quinquenio el INAOE generó 1,698 artículos y el CICESE 1,230, con impactos de 2.2 y 2.1 respectivamente. En las

Ciencias Sociales y Humanidades el centro más productivo fue el ECOSUR con 733 artículos y en el área de Desarrollo Tecnológico, el CIQA fue el centro que más artículos científicos produjo, con 359 documentos.

**CUADRO III.7**  
**PRODUCCIÓN, CITAS E IMPACTO EN LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN Conacyt,**  
**2005-2009**

INSTITUCIÓN	Artículos	Citas	Impacto
<b>CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES</b>			
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE)	1,698	3,734	2.2
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	1,230	2,632	2.1
Instituto de Ecología, A.C. (INECOL)	1,049	2,128	2.0
Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO)	897	1,855	2.1
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	860	1,789	2.1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD)	746	1,640	2.2
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT)	665	3,150	4.7
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV)	582	1,181	2.0
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)	499	929	1.9
Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT)	372	1,111	3.0
<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>			
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	733	1,549	2.1
Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. (CIDE)	216	363	1.7
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	65	114	1.8
El Colegio de la Frontera Norte, A.C. (COLEF)	37	70	1.9
Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. (CENTRO GEO)	10	13	1.3
El Colegio de Michoacán, A.C. (COLMICH)	7	3	0.4
Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora" (MORA)	4	8	2.0
El Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN)	4	0	0
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO</b>			
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	359	766	2.1
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. (CIDETEQ)	128	349	2.7
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ)	108	217	2.0
Centro de Tecnología Avanzada, A.C. (CIATEQ)	66	47	0.7
Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.COMIMSA	40	11	0.3
Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado, A.C. (CIATEC)	26	18	0.7
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	10	27	2.7

Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

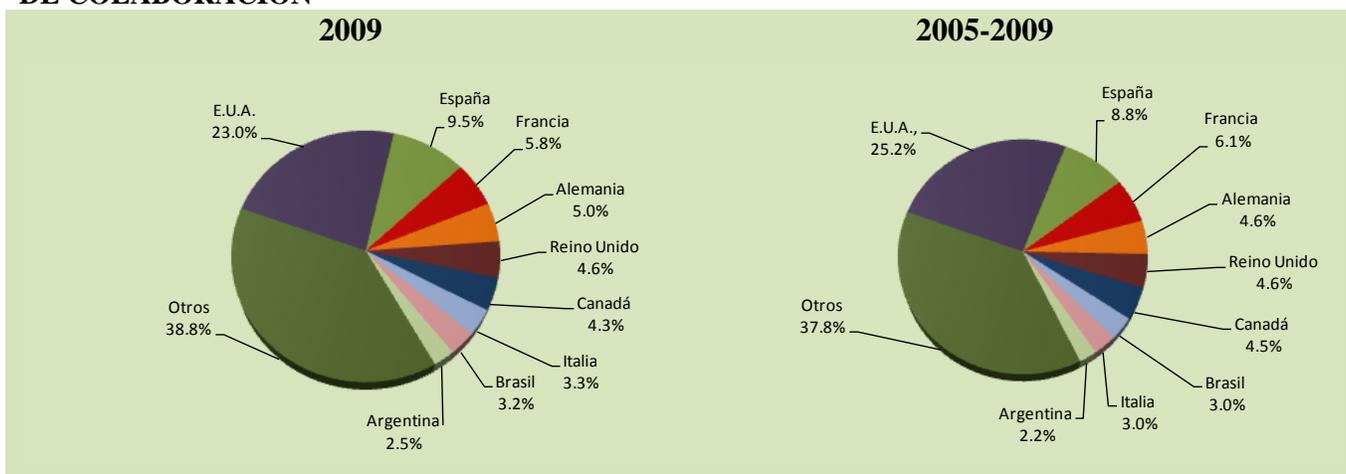
## COLABORACIÓN

México mantiene estrecha relación con las naciones más avanzadas del orbe en la generación de artículos científicos. Estados Unidos, España, Francia, Inglaterra y Alemania son los países con los que mayor colaboración se tiene.

Durante el quinquenio 05-09 se observó que de un total de 34,437 artículos generados en colaboración

con otros países, el 25.2 por ciento se realizó con los Estados Unidos, el 8.8 por ciento con España y el 6.1 por ciento con Francia. En los últimos quinquenios no ha cambiado sustancialmente la estructura de colaboración internacional de México en la producción científica.

**GRÁFICA III.10**  
**PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LOS PAÍSES MÁS SIGNIFICATIVOS EN LOS ARTÍCULOS DE COLABORACIÓN**



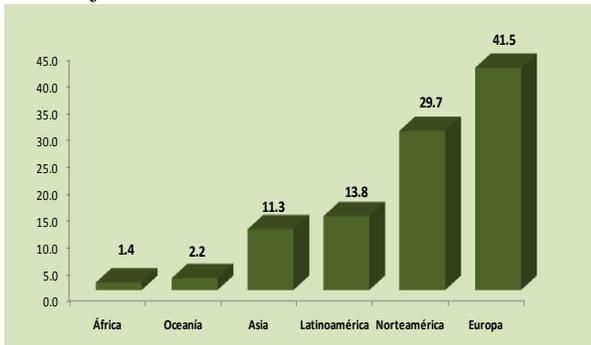
Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

Durante el quinquenio 05-09 los científicos europeos son los que más artículos han generado en colaboración con los mexicanos, esta producción conjunta representó el 41.5 por ciento en ese quinquenio. La producción con Norteamérica es la segunda más importante; con Estados Unidos y

Canadá se da el 29.7 por ciento del total de artículos en colaboración. La cooperación con investigadores latinoamericanos es de 13.8 por ciento, mientras que con Asia la colaboración se ubicó en 11.3 por ciento en el mismo periodo.

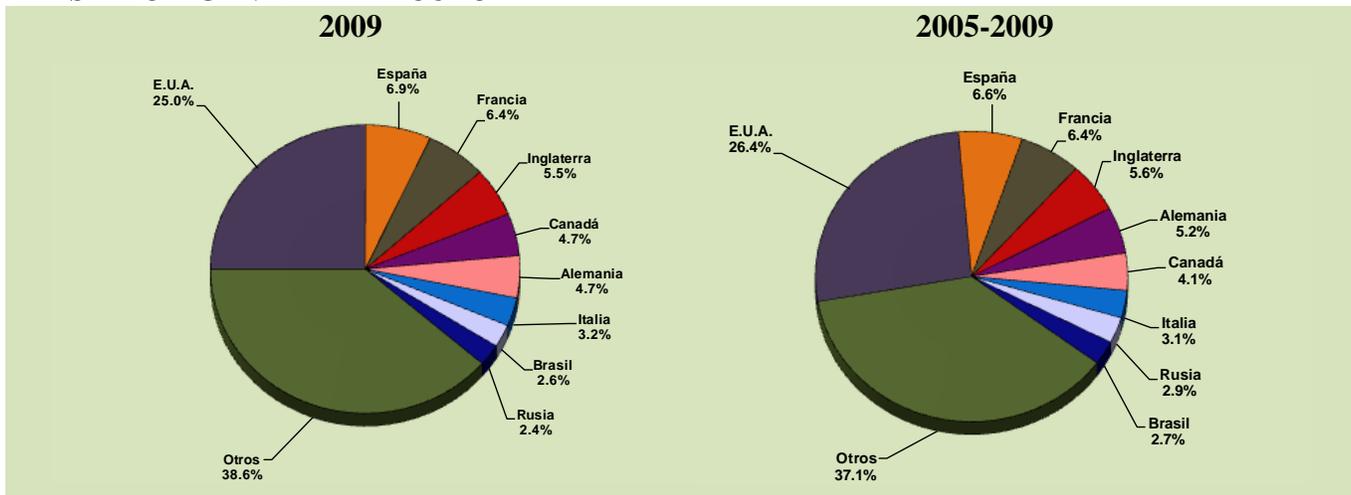
**GRÁFICA III.11  
PARTICIPACIÓN DE LAS REGIONES  
GEOGRÁFICAS EN LOS ARTÍCULOS DE  
COLABORACIÓN, 2005-2009**

Porcentajes



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**GRÁFICA III.12  
PARTICIPACIÓN DE LOS ARTÍCULOS EXTRANJEROS, CITADOS POR MEXICANOS, SEGÚN  
PAÍS DE ORIGEN DEL ARTÍCULO**



Fuente: *Institute for Scientific Information*, 2010.

**RANKING MUNDIAL DE UNIVERSIDADES  
EN LA WEB (RMUW)**

A través de los años, la producción científica y tecnológica ha sido medida principalmente por metodologías y cuantificaciones bibliométricas, y cienciométricas, y en años recientes por la webmetría. Estos parámetros han permitido conocer cuestiones tales como el grado de apropiación social

Durante el último quinquenio, del total de artículos extranjeros citados por investigadores mexicanos, el 26.4 por ciento correspondió a norteamericanos, 2.7 puntos porcentuales menor al lapso anterior; de España se citó el 6.6 por ciento y de Francia el 6.4 por ciento, principalmente.

de la ciencia y la tecnología y sus repercusiones, los canales más eficaces para la difusión, las formas de estimular a los jóvenes para la investigación en los diferentes campos de la ciencia y los cambios en la percepción pública hacia las cuestiones científicas y tecnológicas.

Asimismo, en los últimos años se han desarrollado otros indicadores en la materia, aquellos que evalúan

y analizan cuantitativamente la actividad de los portales universitarios a través de Internet y los contenidos de las instituciones en la red, así como el grado de especialización académica.

El RMUW es desarrollado y operado por el Laboratorio de Cibermetría del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) de España. Se basa en el análisis cuantitativo de los accesos y contenidos a las páginas de las universidades en Internet. Se parte del supuesto de que una mayor actividad en la red puede reflejar el nivel y calidad de la producción académica y científica de una institución, así como el nivel y especialización del profesorado e investigadores que en ella participen<sup>19</sup>.

## METODOLOGÍA

El Ranking de Universidades mide el volumen, visibilidad e impacto de las páginas web de las instituciones publicadas por las universidades, basándose en la producción científica (artículos evaluados, contribuciones a congresos, borradores, monografías, tesis doctorales, informes, etcétera); también le da un peso importante a cursos, documentación de seminarios o grupos de trabajo, bibliotecas digitales, bases de datos, multimedia, páginas personales, etcétera.

La unidad utilizada para el análisis es el dominio independiente institucional, por lo que si una entidad tiene más de un dominio principal, se usan dos o más

entradas con las diferentes direcciones. En los países en desarrollo, entre el 5 y 10 por ciento de las instituciones no poseen un dominio independiente. El catálogo utilizado por el RMUW incluye universidades y otras instituciones de Educación Superior por recomendación de la UNESCO.

El RMUW analiza cuatro factores:

- Tamaño (S)**. Número de páginas obtenidas a partir de los motores de búsqueda.
- Visibilidad (V)**. El número total de enlaces externos recibidos.
- Ficheros ricos (R)**. Los archivos son seleccionados tras valorar su relevancia en el entorno académico y editorial, así como su volumen en cuanto al uso con respecto a otros formatos: Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) y Microsoft Powerpoint (.ppt).
- Scholar (Sc)**. Google Académico provee el número de artículos y citas de cada dominio académico.

Estos factores tratan de captar la calidad y los puntos fuertes académicos e institucionales, mientras que con otros se intenta fomentar la publicación web.

## TOP 2011

Los países más desarrollados del orbe han fincado su avance en la inversión en Investigación y Desarrollo (IDE), en la Innovación Tecnológica, en Educación y en la consolidación hacia una Sociedad de la Información, factores que han servido de propulsores de crecimiento, por consiguiente, no es raro que este

---

<sup>19</sup> <http://www.webometrics.info>

ranking sea dominado por instituciones norteamericanas principalmente y por algunos organismos europeos y asiáticos.

Cabe destacar que de las primeras 50 instituciones listadas en el RMUW, 39 (78%) de ellas son estadounidenses, el Instituto Tecnológico de Massachussets, la Universidad de Harvard, la Universidad de Stanford, y la Universidad de California, en Berkeley han sido por varios años las instituciones más importantes de acuerdo con los estándares medidos por este ranking.

La Universidad Nacional de Taiwán es la primera universidad no estadounidense en esta clasificación, ubicándose en el lugar 12. La Universidad de Tokyo, es la segunda institución no estadounidense,

ubicándose en el lugar 16, ambas instituciones superaron a la Universidad de Cambridge, la cual se situó en el peldaño 19.

Fuera del top 50, se encuentran las primeras Universidades Latinoamericanas. En el lugar 51 aparece la Universidad de Sao Paulo; y la Universidad Nacional Autónoma de México ubicada en el sitio 66.

De acuerdo con la distribución por región del Top 500, el 43.6 por ciento de las instituciones con mayor actividad en sus portales se concentra en Europa, el 39.4 en Estados Unidos y Canadá, un 10.2 por ciento en Asia, el 3.0 por ciento en Oceanía, en Latinoamérica el 3.4 y sólo el 0.4 por ciento para África.

**CUADRO III.8  
TOP 500 POR REGIÓN EN EL RMUW, ENERO 2011**

REGIÓN	TOP 500	PRINCIPALES INSTITUCIONES
<b>EUA y Canadá</b>	197	MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (1) HARVARD UNIVERSITY (2) STANFORD UNIVERSITY (3)
<b>Europa</b>	218	UNIVERSITY OF CAMBRIDGE (19) UNIVERSITY COLLEGE LONDON (31) UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON (32)
<b>Oceanía</b>	15	AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY (77) UNIVERSITY QUEENSLAND (83) UNIVERSITY OF MELBOURNE (86)
<b>Asia</b>	51	NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (12) UNIVERSITY OF TOKYO (16) KYOTO UNIVERSITY (24)
<b>Latinoamérica</b>	17	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO (51) UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (66) UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (161)
<b>África</b>	2	UNIVERSITY OF CAPE TOWN (317) UNIVERSITY OF PRETORIA (387)

Fuente: <http://www.webometrics.info>

En el top 500, los Estados Unidos concentraron el 34.6 por ciento de las instituciones con mayor dinamismo en la web, seguida por Alemania, con el 9.8 por ciento; Reino Unido, 7.2 por ciento; Canadá

y España, ambas con el 4.8 por ciento, entre las más importantes.

México está en el peldaño 42 con sólo el 0.2 por ciento, representado solo por la UNAM (66).

**CUADRO III.9  
TOP 500 POR PAÍS EN EL RMUW, ENERO 2011**

Ranking	País	No. Instituciones	Ranking	País	No. Instituciones
1	Estados Unidos	173	23	Israel	4
2	Alemania	49	24	Noruega	4
3	Reino Unido	36	25	República Checa	4
4	Canadá	24	26	Tailandia	4
5	España	24	27	Grecia	3
6	Italia	18	28	Hungría	3
7	Australia	14	29	Corea del Sur	2
8	Japón	14	30	Nueva Zelanda	2
9	Taiwán	14	31	Polonia	2
10	Brasil	12	32	Singapur	2
11	Francia	12	33	Suiza	2
12	Suecia	10	34	Sudáfrica	2
13	Holanda	9	35	Arabia Saudita	1
14	Finlandia	7	36	Argentina	1
15	Bélgica	6	37	Chile	1
16	Portugal	6	38	Colombia	1
17	Austria	5	39	Costa Rica	1
18	China	5	40	Eslovenia	1
19	Hong Kong	5	41	Estonia	1
20	Suiza	5	42	México	1
21	Dinamarca	4	43	Rusia	1
22	Irlanda	4	44	Turquía	1

Fuente: <http://www.webometrics.info>

Otras universidades mexicanas, que también figuran en este ranking pero están fuera del top 500, se tiene entre las más cercanas a la Universidad de Guadalajara en el peldaño 550; el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) en el sitio 593, la Universidad Autónoma del Estado de México en el sitio 765 y la Universidad Autónoma Metropolitana, que se ubicó en la posición 823.

Al ampliar el universo del RMUW a cuatro mil instituciones, tan sólo 52 son de origen nacional, lo que representa el 1.3 por ciento del total.

**INSTITUCIONES DEDICADAS A IDE EN EL RMUW, 2008**

A través del RMUW las instituciones muestran la importancia de su actividad –académica, de investigación y contenido- registrada en sus respectivos portales en la web. Como reflejo de su desarrollo económico y tecnológico, los Estados Unidos poseen los institutos más activos dedicados a IDE. Entre los 500 más importantes en el RMUW están los *National Institutes of Health*; el *National Aeronautics and Space Administration* y el *National Oceanic and Atmospheric Administration*.

**CUADRO III.10  
TOP 4000. UNIVERSIDADES MEXICANAS EN  
EL RMUW, enero 2011**

RANKING	INSTITUCIÓN
550	Universidad de Guadalajara
593	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
765	Universidad Autónoma del Estado de México
823	Universidad Autónoma Metropolitana
956	Instituto Politécnico Nacional
1019	Universidad de las Américas Puebla
1029	Universidad Autónoma de Nuevo León
1066	Universidad Veracruzana
1157	Universidad Autónoma de Puebla
1172	Cinvestav
1227	Universidad de Sonora
1251	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
1258	Instituto Tecnológico Autónomo de México
1355	Universidad Autónoma de Baja California
1464	Universidad Autónoma de Yucatán
1540	Universidad de Colima
1605	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
1766	El Colegio de México
1806	Universidad Autónoma de Chihuahua
1836	Universidad de Guanajuato
1853	Centro de Investigación y Docencia Económicas
1904	ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara
1917	Universidad Iberoamericana
2008	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
2089	Universidad del Valle de México
2131	Centro de Investigación en Matemáticas
2584	Universidad Anáhuac México Norte
2629	Universidad Autónoma Chapingo
2742	Colegio de la Frontera Norte
2828	Universidad Autónoma de Tamaulipas
2842	Colegio de Postgraduados
2913	Instituto Nacional de Antropología e Historia
2983	Instituto Tecnológico de Sonora
3004	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
3029	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
3076	Universidad Pedagógica Nacional
3095	Universidad Autónoma de Chiapas
3191	Universidad Autónoma de Sinaloa
3209	Universidad Autónoma de Querétaro
3215	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
3226	Universidad Autónoma de Zacatecas
3247	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social
3295	Universidad de Quintana Roo
3301	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
3310	Universidad Autónoma de Nayarit
3400	Universidad Autónoma de Aguascalientes
3512	Universidad de Morelos
3723	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
3745	Colegio de la Frontera Sur
3781	Universidad Autónoma Indígena de México
3852	Universidad Panamericana México
3930	Colegio Mexiquense

Fuente: <http://www.webometrics.info>

**CUADRO III.11  
ORGANISMOS DEDICADOS A IDE EN EL  
TOP 500 DEL RMUW, ENERO 2011**

Ranking	Instituto	País
1	National Institutes of Health	E.U.A
2	National Aeronautics and Space Administration NASA	E.U.A
3	National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA	E.U.A
4	World Wide Web Consortium	E.U.A
5	National Institute of Informatics	Japón
6	US Geological Survey	E.U.A
7	US Environmental Protection Agency	E.U.A
8	European Organization for Nuclear Research CERN	Unión Europea
9	Centers for Disease Control and Prevention	E.U.A
10	Japan Science & Technology Agency	Japón
11	Centre National de la Recherche Scientifique CNRS	Francia
12	Max Planck Gesellschaft	Alemania
13	Jet Propulsion Laboratory	E.U.A
14	National Institute of Standards and Technology	E.U.A
15	Smithsonian Institution	E.U.A
27	Ernet India	India
38	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	Brasil
72	Center for Disease Control Taiwan	Taiwán
112	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires	Argentina
279	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	México

Fuente: <http://www.webometrics.info>

Los Estados Unidos participan con el 32.8 por ciento del total de organismos dedicados a la IDE, Francia participó con el 9.4, seguido de Alemania con el 7.6 por ciento del total.

Brasil (7° lugar), Taiwán (9° lugar), y Rusia (10° lugar), son los países no miembros de la OCDE ubicados dentro de las diez primeras naciones que mayor número de instituciones, dedicadas a la IDE tienen registradas en este ranking. China e India poseen los lugares 14 y 19, respectivamente. México se ubica hasta el sitio 20, por debajo de la mayoría de los países miembros de la OCDE y de los países emergentes que se utilizan comúnmente para evaluar el desarrollo nacional.

**CUADRO III.12**  
**NÚMERO DE ORGANISMOS DEDICADOS A**  
**IDE POR PAÍS EN EL TOP 500 DEL RMUW,**  
**ENERO 2011**

Ranking	País	No. Instituciones en IDE	%
1	E.U.A.	164	32.8
2	Francia	47	9.4
3	Alemania	38	7.6
4	Japón	30	6
5	Reino Unido	23	4.6
6	España	19	3.8
7	Brasil	15	3
8	Italia	14	2.8
9	Taiwán	14	2.8
10	Rusia	11	2.2
11	Holanda	9	1.8
12	Noruega	9	1.8
13	Australia	7	1.4
14	China	7	1.4
<b>20</b>	<b>México</b>	<b>5</b>	<b>1.0</b>

Fuente: <http://www.webometrics.info>

Por lo que respecta a las instituciones de origen nacional, sólo figuraron cuatro institutos: el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN del Cinvestav en el lugar 279, el Instituto Nacional de Salud Pública, en la posición 284; Centro de Investigación y Docencia Económicas en el lugar 440 y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en el puesto 465.

**CUADRO III.13**  
**ORGANISMOS NACIONALES DEDICADOS A**  
**IDE EN EL RMUW, ENERO 2011**

Ranking Mundial	Instituto
279	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Cinvestav
284	Instituto Nacional de Salud Pública
440	Centro de Investigación y Docencia Económicas
465	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Fuente: <http://www.webometrics.info>

---

## III.2 PATENTES

### INTRODUCCIÓN

“El derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Para que sea patentable, la invención debe satisfacer determinados requisitos”, es lo que La *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual* (OMPI) define como una patente. Al ser patentada una invención, ésta no puede ser utilizada, distribuida, vendida comercialmente o confeccionada sin el consentimiento del titular de la patente. Conceptualmente una invención es una idea nueva que permite en la práctica la solución de un problema determinado en la esfera de la técnica. En la mayor parte de las legislaciones referentes a las invenciones, la idea, para ser susceptible de protección legal (ser "patentable"), debe ser nueva en el sentido de que no se ha publicado o ha sido utilizada públicamente; no debe ser evidente, es decir, que no se le ocurra a algún especialista del campo industrial correspondiente al que se le pida que resuelva ese problema determinado; y tiene que ser aplicable en la industria, es decir, que se pueda fabricar o utilizar industrialmente.

Los indicadores de patentes, aquellos que se han obtenido a partir de los datos registrados por las oficinas o institutos de patentes nacionales e

internacionales (para el caso de México, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, IMPI), son una herramienta que permite identificar las principales características de las actividades de invención a nivel de países, industrias, sociedades y tecnologías; con esto es posible determinar tendencias en la generación, consolidación y transferencia de los conocimientos tecnológicos y científicos.

Las características y el número de patentes de los residentes de un país dan una idea de su producción de tecnologías, de su estructura y especialización por áreas de actividad, mientras que las patentes de extranjeros o no residentes indican la magnitud de la penetración tecnológica en esa economía; la relación de ambos indicadores proporciona una medida aproximada de su dependencia tecnológica. El total de patentes, de titulares nacionales y extranjeros, muestra el tamaño del mercado de tecnologías de un país.

Se ha tratado de mantener la estructura de esta sección, con la finalidad de facilitar el seguimiento y manejo de la información aquí presentada. Se están presentando los datos más recientes disponibles (2010) relativos a las patentes solicitadas por nacionales y extranjeros en México y las patentes concedidas, su agrupamiento por actividad económica según la Clasificación Internacional de

Patentes (IPC) por sus siglas en inglés, y en lo posible, su detalle por tipo de inventor, por origen geográfico y por principales instituciones. Asimismo se incluye información relacionada a la actividad de los mexicanos a nivel mundial de acuerdo con la solicitud de patentes, y una comparación internacional con base en los indicadores suministrados por la OCDE relacionados con el tema.

### CUADRO III.14 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

E.U.A.	Estados Unidos de América
IDE	Investigación y desarrollo Experimental
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IPC	Clasificación Internacional de Patentes
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de Propiedad Industrial
PCT	Tratado de Cooperación en Materia de Patentes
RICYT	Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
TRIP's	Agreement on Trade Related Issues of Intellectual Property Rights

#### DEFINICIONES

La **propiedad intelectual** es el conjunto de derechos patrimoniales de carácter exclusivo que otorga el estado por un tiempo determinado, a las personas físicas o morales que llevan a cabo la realización de creaciones artísticas o que realizan invenciones o innovaciones y de quienes adoptan indicaciones comerciales, pudiendo ser éstos, productos y creaciones objetos de comercio.

La **propiedad intelectual** se divide en dos partes:

- La *propiedad industrial* trata principalmente de la protección de las invenciones, las marcas (marcas de fábrica o de comercio y marcas de servicio), y los dibujos y modelos industriales, así como de la represión de la competencia desleal. El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) es la institución que se encarga de la propiedad industrial.
- El *derecho de autor* trata de la protección de las obras literarias, musicales, artísticas, fotográficas y audiovisuales. La Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Nacional del
- Derecho de Autor se encarga de los derechos de autor.

La **propiedad industrial** es el derecho exclusivo que otorga el estado para usar o explotar en forma industrial y comercial las invenciones o innovaciones de aplicación industrial o indicaciones comerciales que realizan individuos o empresas para distinguir sus productos o servicios ante la clientela en el mercado. Este derecho confiere al titular del mismo la facultad de excluir a otros del uso o explotación comercial del mismo si no cuenta con su autorización. La protección en nuestro país solo es válida en el territorio nacional; su duración depende de la figura jurídica para la cual se solicita su protección.

La **patente** es un documento expedido por el IMPI, en el que se describe la invención y por el que se crea una situación jurídica por la que la invención patentada, normalmente, sólo puede ser explotada (fabricada, utilizada, vendida, importada) por el titular de la patente o con su autorización. La protección de la invención está limitada en cuanto al tiempo.

Las patentes se conceden usualmente en años posteriores a su solicitud, por lo tanto no existe una relación entre las patentes solicitadas y concedidas

en un mismo año. Sin embargo, aún considerando este hecho, el número de patentes concedidas es significativamente menor que el de solicitadas. Lo anterior no se debe precisamente a una negativa a la solicitud, lo cual ocurre muy rara vez. La diferencia estriba principalmente en la gran cantidad de trámites abandonados, además de la existencia de una cantidad considerable de veredictos pendientes.

En México el **sistema de propiedad industrial** consiste en un conjunto de leyes, reglamentos, decretos y ordenamientos administrativos que la autoridad en la materia (IMPI) aplica con el propósito de proteger las invenciones e innovaciones, indicaciones comerciales a través de patentes, registros de modelos de utilidad, diseños industriales (dibujos y modelos).

**FIGURA III.1**



El **Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT)**, concertado en 1970, enmendado en 1979 y modificado en 1984 y 2001, es un procedimiento que unifica la tramitación de las solicitudes de patente que se desean obtener en varios países miembros del Tratado, con base en la presentación, ante la oficina receptora (que en el caso de México es el IMPI), de una sola solicitud, conocida como solicitud internacional PCT. En este sentido, sustituye la tramitación país por país y disminuye los costos que este procedimiento tradicional conlleva, incentivando en gran medida el nivel de patentamiento en los países de no residencia del solicitante. México se adhirió al PCT el primero de enero de 1995.

### CLASIFICACIONES

Las estadísticas sobre patentes nos dan información sobre las áreas de investigación de un país, especialmente lo relacionado a las tendencias tecnológicas que se van desarrollando con el tiempo. Los indicadores de patentes se apoyan principalmente en las solicitudes de éstas. Las solicitudes se clasifican considerando el país de origen del inventor o del titular, por lo que se dividen en:

- *Solicitudes de residentes o nacionales.* Son las que se tramitan por los residentes de un país en ese mismo país, puede considerarse como un indicador de la producción de inventos.
- *Solicitudes de no residentes o extranjeros.* Son las solicitudes efectuadas en un país por no residentes del mismo país; dan información sobre el interés de un país como un mercado valioso para la introducción de un invento extranjero, o un posible competidor en actividades tecnológicas, induciendo a una empresa extranjera a recurrir a una patente como una herramienta en su estrategia competitiva.

- *Solicitudes externas.* Éstas son las patentes que se solicitan en el extranjero por los residentes de un país y pueden considerarse un indicador del interés de una empresa para proteger los rendimientos de su actividad inventiva en mercados extranjeros.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

De acuerdo a lo mencionado, en México, las estadísticas sobre patentes son generadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), mientras que los datos de patentes solicitadas y concedidas a mexicanos en todo el mundo, tienen como fuente la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), exceptuando aquellas

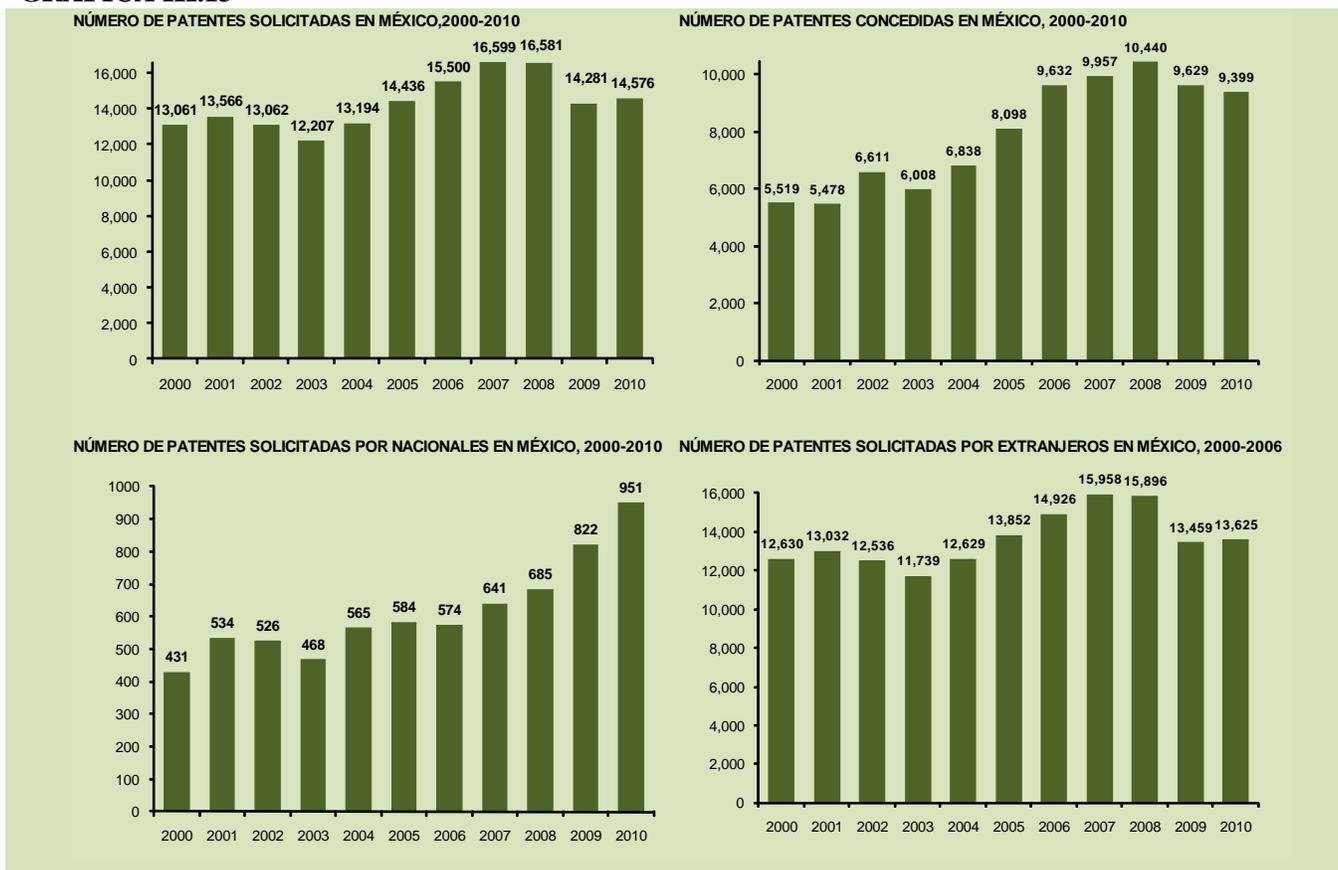
que se solicitan y conceden en México, para lo cual se utilizan las cifras del IMPI.

Los indicadores relativos a comparaciones internacionales se obtienen de la publicación de la OCDE *Main Science and Technology Indicators*, 2010-2. Al mismo tiempo, ambas fuentes manejan un cierto retardo en la información, por lo que se presentan las cifras más recientes a las que se tuvo acceso.

## PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN MÉXICO

En el año 2010, el IMPI recibió un total de 14,576 solicitudes de patentes, cantidad que representa un incremento marginal del 2.06 por ciento en relación con la 14,281 presentadas en el 2009.

**GRÁFICA III.13**



Fuente: IMPI en cifras 2011.

### CUADRO III.15

#### NÚMERO DE PATENTES SOLICITADAS EN MÉXICO, 2005-2010

Solicitud de patentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Variación porcentual (%)				
							2006/2005	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009
Vía PCT	11,755	12,926	13,902	14,160	12,055	11,926	10.0	7.6	1.9	-14.9	-1.1
Normal	2,681	2,574	2,697	2,421	2,226	2,650	-4.0	4.8	-10.2	-8.1	19.0
<b>Total</b>	<b>14,436</b>	<b>15,500</b>	<b>16,599</b>	<b>16,581</b>	<b>14,281</b>	<b>14,576</b>	<b>7.4</b>	<b>7.1</b>	<b>-0.1</b>	<b>-13.9</b>	<b>2.1</b>

Fuente: IMPI en cifras, 2011.

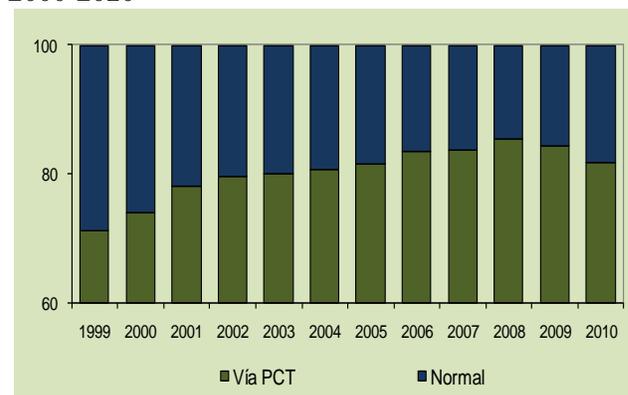
Al momento de agrupar las solicitudes de patentes entre aquellas realizadas por nacionales y por extranjeros, encontramos que en el 2010, después de algún tiempo, el repunte en las solicitudes de patentes realizadas por nacionales ha sido relevante pues su crecimiento porcentual durante los últimos dos años fue de 20 (2008-2009) y 15.69 por ciento (2009-2010). Las solicitudes realizadas por extranjeros tuvieron un pequeño crecimiento del 1.23 por ciento de 2008 a 2009. En comparación con el 2009, la participación del total de solicitudes de patentes en el país que son hechas por extranjeros con respecto del total se redujo del 94.24 por ciento al 93.47 por ciento.

Ha resultado evidente la importancia que han tenido las solicitudes PCT en el incremento de las solicitudes de patentes en nuestro país desde su instrumentación, aunque los datos evidencian que han existido descensos en los dos últimos años para este tipo de solicitudes de patente, con una cifra de 11,926 durante 2010.

Los países que mostraron más interés en proteger sus invenciones en México vía solicitudes de patentes durante 2010, fueron Estados Unidos con 6,805 solicitudes, Alemania con 1,235, Suiza con 843, Japón con 743, Francia con 623, y el Reino Unido

### GRÁFICA III.14

#### TIPOS DE SOLICITUDES DE PATENTES, 2000-2010



Fuente: IMPI en cifras, 2009.

con 392 solicitudes. En conjunto, los países citados generaron alrededor del 76 por ciento del total de las solicitudes extranjeras. La peculiaridad que se presentó en 2010 fue el significativo incremento del 18 por ciento de las solicitudes por parte de Japón.

### PATENTES CONCEDIDAS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES (IPC)

En cuanto a las patentes concedidas, la cifra para 2010 se redujo en 230 registros con respecto a 2009, situándose en un total de 9,399; lo que representó un decremento aproximado del 2.4 por ciento; de manera peculiar, las patentes concedidas a Francia, el Reino Unido y Alemania sufrieron reducciones del 25.8, 22.6 y 9.4 por ciento, respectivamente, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro:

### CUADRO III.16

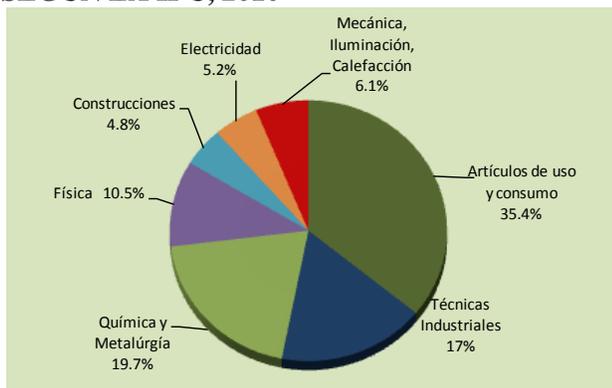
#### PATENTES CONCEDIDAS EN MÉXICO POR NACIONALIDAD DE LOS TITULARES

Año	México	Alemania	E.U.A.	Francia	Japón	Reino Unido	Suiza	Otros	Total
2009	213	786	4,831	592	399	266	553	1,989	9,629
2010	229	712	4,769	439	401	206	585	2,058	9,399
Cambio %	7.5	-9.4	-1.3	-25.8	0.5	-22.6	5.8	3.5	-2.4

Fuente: IMPI en cifras 2011.

Las concesiones de patentes para mexicanos, por su parte, mostraron en 2010 un crecimiento del 7.5 por ciento, pasando de 213 concesiones en 2009 a 229 en 2010. La distribución de éstas fue de la siguiente forma: 35.4 por ciento a la sección de *artículos de uso y consumo* (81 concesiones), seguida por *química y metalurgia* con 19.7 por ciento (45 concesiones), mientras *técnicas industriales diversas* se ubicó en tercer lugar con una participación del 17 por ciento (39 concesiones).

**GRÁFICA III.15**  
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LAS PATENTES CONCEDIDAS A MEXICANOS SEGÚN LA IPC, 2010

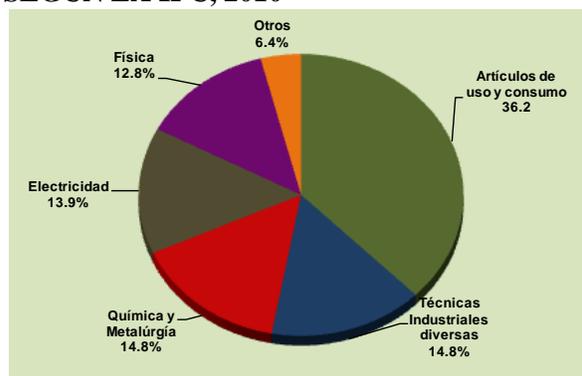


Fuente: IMPI en cifras 2011.

Las patentes concedidas a extranjeros en el año 2010 decrecieron un 2.65 por ciento en relación con el año previo, y el rubro de *artículos de uso y consumo* continua siendo la sección con mayor participación, contabilizando 3,315 patentes (36.2 por ciento del

total concedido a extranjeros), siguiéndole las secciones de *química y metalurgia* con 1,986 concesiones (14.8 por ciento del total), *técnicas industriales* con 1,354 concesiones (14.7 por ciento del total). De esta forma, estos grupos concentraron alrededor del 65.7 por ciento del número de patentes concedidas a no residentes.

**GRÁFICA III.16**  
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LAS PATENTES CONCEDIDAS A EXTRANJEROS SEGÚN LA IPC, 2010



Fuente: IMPI en cifras 2011.

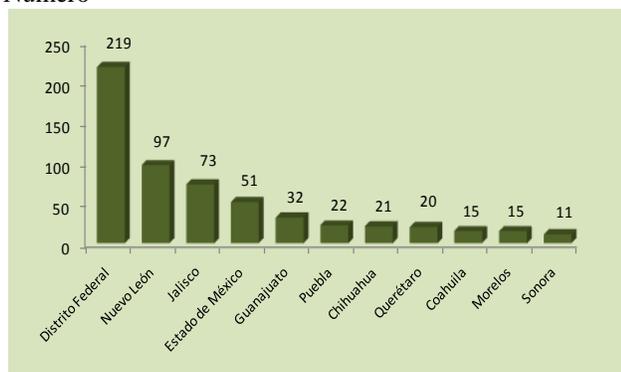
#### DISTRIBUCIÓN DE SOLICITUDES DE PATENTES NACIONALES SEGÚN SU ORIGEN GEOGRÁFICO

La información más reciente publicada por el IMPI, es aquella incluida en su **Informe Anual 2008**, no muestra cambios en la distribución geográfica de las solicitudes, concentrándose éstas en el Distrito Federal (219), Nuevo León (97), Jalisco (73) y Estado de México (51). El Distrito Federal redujo su

participación en el total de solicitudes, ya que ésta fue del 34.2 por ciento en 2007, mientras que en 2008 fue de 32 por ciento, en tanto que la participación de Nuevo León pasó de 11.4 a 14.2 por ciento, y Jalisco pasó de 10.7 a 13.3 por ciento de participación en 2008. Cabe señalar que dentro de las once entidades federativas que generalmente encabezan las solicitudes de patentes, el mayor crecimiento de éstas con respecto a 2007 fue de Nuevo León pasando de 73 a 97 solicitudes, lo que representa un aumento del 32.9 por ciento, en tanto que Guanajuato evidenció un crecimiento del 18.5 por ciento y Querétaro mostró un avance del 17.6 por ciento.

**GRÁFICA III.17  
PATENTES SOLICITADAS POR  
NACIONALES EN MÉXICO SEGÚN  
SU ORIGEN GEOGRÁFICO, 2008**

Número



Fuente: IMPI, Informe de Anual 2008.

**EMPRESAS E INSTITUCIONES  
EXTRANJERAS LÍDERES EN PATENTES  
CONCEDIDAS DURANTE 2008**

Mediante el Informe de Actividades 2008, el IMPI informó que el número de empresas que obtuvieron 15 o más patentes en México durante 2008 fue de 87, de las cuales 463 fueron estadounidenses (52.9 por

ciento del total de este grupo), siguiéndole de manera lejana países como Alemania, Suiza, Holanda y Francia. El factor a resaltar en la anterior información reside en que los anteriores países se han caracterizado por el apoyo que otorgan a la ciencia y la tecnología, y más específicamente, a lo dinámico que es el sector privado en materia de inversión en investigación y desarrollo tecnológico.

A continuación se presenta un cuadro con la distribución de países cuyas empresas obtuvieron más de 15 patentes en México durante el 2008.

**CUADRO III.17  
PAÍSES CON EMPRESAS QUE TUVIERON 15  
Ó MÁS CONCESIONES DE PATENTES, 2008**

País	Número de empresas	Porcentaje
Estados Unidos	46	52.9
Suiza	9	10.3
Alemania	9	10.3
Holanda	6	6.9
Francia	5	5.7
Japón	3	3.4
Suecia	3	3.4
<b>México</b>	<b>2</b>	<b>2.3</b>
Reino Unido	1	1.1
Finlandia	1	1.1
Reino Unido	1	1.1
Italia	1	1.1
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

Fuente: IMPI, Informe de Actividades, 2008.

Quizás el cuadro anterior muestra una visión parcial sobre la dinámica patentadora, pues pueden existir países con un gran número de empresas que patentaron pocas invenciones, sin embargo las cifras evidencian el papel constante de los países desarrollados en la generación y registro de conocimiento para su explotación.

**CUADRO III.18**  
**PRINCIPALES TITULARES DE PATENTES EN MÉXICO, 2006**

País	Empresa	Número de patentes
ESTADOS UNIDOS	KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INCORPORATED	233
FRANCIA	THOMSON LICENSING S.A.	222
ESTADOS UNIDOS	QUALCOMM INCORPORATED	220
ESTADOS UNIDOS	THE PROCTER & GAMBLE COMPANY	213
SUIZA	F. HOFFMANN-LA ROCHE AG	123
ESTADOS UNIDOS	JOHNSON & JOHNSON	108
ALEMANIA	BASF AKTIENGESELLSCHAFT	100
PAISES BAJOS	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.	88
ESTADOS UNIDOS	MICROSOFT CORPORATION	87
ESTADOS UNIDOS	3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY	81
PAISES BAJOS	UNILEVER N.V.	75
ESTADOS UNIDOS	WYETH	65
ESTADOS UNIDOS	INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION	64
ESTADOS UNIDOS	SHERING CORPORATION	63
ALEMANIA	SANOFI-AVENTIS DEUTSCHLAND GMBH	61
ESTADOS UNIDOS	E.I DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	60
SUIZA	NOVARTIS AG	52
SUECIA	ASTRAZENECA AB	50
FRANCIA	L'OREAL	46
PAISES BAJOS	SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.	44
SUECIA	SCA HYGIENE PRODUCTS AB	41
ESTADOS UNIDOS	MOTOROLA INC.	40
FINLANDIA	NOKIA CORPORATION	40
ESTADOS UNIDOS	HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.	39
ESTADOS UNIDOS	ILLINIOS TOOL WORKS, INC.	39
ALEMANIA	BAYER MATEIALSCIENCE AG	38
FRANCIA	SANOFI-AVENTIS	38
PAISES BAJOS	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	38
ESTADOS UNIDOS	PFIZER PRODUCTS INC.	37
ESTADOS UNIDOS	ALBANY INTERNATIONAL CORPORATION	36
ESTADOS UNIDOS	BRISTOL-MYERS SQUIBB COMPANY	36
ALEMANIA	BAYER CROPSCIENCE AG	34
JAPON	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD	34
SUIZA	CIBA SPECIALTY CHEMICALS HOLDING INC.	33
ESTADOS UNIDOS	GENERAL ELECTRIC COMPANY	32
ESTADOS UNIDOS	THE GATES CORPORATION	31
ESTADOS UNIDOS	COLGATE PALMOLIVE COMPANY	30

Fuente: IMPI, Informe de Actividades, 2008.

Conviene mencionar que los principales patentadores mexicanos durante 2008, de acuerdo con la información disponible del IMPI, fueron el Grupo Mabe y el Instituto Mexicano del Petróleo, con el número de solicitudes que se mencionan en el siguiente cuadro:

**CUADRO III.19**  
**PRINCIPALES TITULARES DE PATENTES**  
**SOLICITADAS EN MÉXICO, 2008**

Titular	Número de patentes
GRUPO P.I. MABE, S.A. DE C.V.	21
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO	18

Fuente: IMPI, Informe de Actividades, 2008.

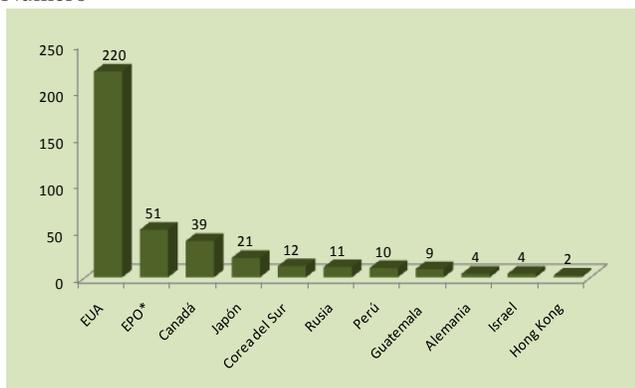
**PATENTES SOLICITADAS POR MEXICANOS EN EL MUNDO**

La información sobre el número de patentes solicitadas por mexicanos en el exterior se encuentra en las estadísticas que publica la OMPI, aunque resulta conveniente indicar que en ocasiones esas cifras son provisionales. Tal y como se mencionó con anterioridad, el PCT ha facilitado a los inventores mexicanos los trámites de patentar en el extranjero, lo que se evidenció con un repunte en el total de

solicitudes a partir de 1995. De acuerdo con cifras de la OMPI, el número de patentes solicitadas por mexicanos en el resto del mundo durante 2009 fue de 1,224.

Estados Unidos recibió 220 solicitudes de patentes por parte de mexicanos, en Canadá se recibieron 39 solicitudes, mientras que vía la Oficina Europea de Patentes se tramitaron 51 solicitudes. Otros países donde se registraron solicitudes de patente por parte de connacionales fueron Singapur, Japón, Colombia, Rusia y Corea del Sur.

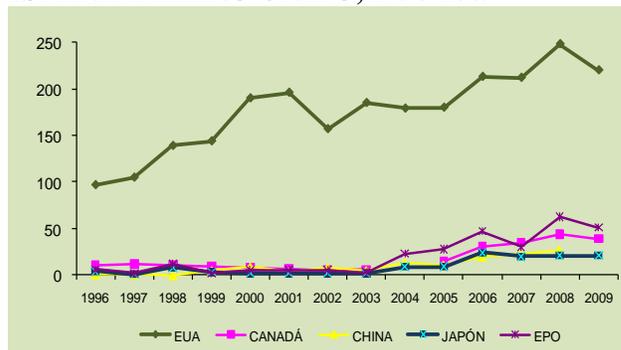
**GRÁFICA III.18**  
**PRINCIPALES PAÍSES DONDE SE SOLICITARON PATENTES DE MEXICANOS, 2009**  
 Número



Fuentes: WIPO website.  
 Oficina Europea de Patentes

La importancia de Estados Unidos en el contexto mundial de protección de inventos vía patentes se hace aún más evidente cuando revisamos las cifras para el caso de México, sobre todo considerando la situación geográfica; lo anterior queda plasmado en la gráfica II.19, donde se observa la preponderancia de dicho país en la solicitudes de patentes por parte de mexicanos a lo largo del tiempo.

**GRÁFICA III.19**  
**PATENTES SOLICITADAS POR MEXICANOS EN LOS ESTADOS UNIDOS, ALEMANIA, ESPAÑA Y REINO UNIDO, 1996-2009**



Fuente: WIPO website.  
 Oficina Europea de Patentes

**RELACIÓN DE DEPENDENCIA, COEFICIENTE DE INVENTIVA Y TASA DE DIFUSIÓN**

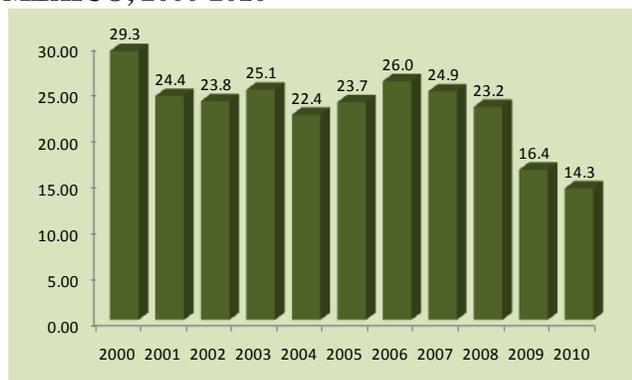
Procederemos a revisar algunos indicadores que se construyen a partir de información básica que se obtiene de los registros de patentes. Entre los principales indicadores de este tipo que sirven de base para la comparación de los países miembros en la materia destacan:

- **Relación de Dependencia.** Se define como el número de solicitudes de patentes hechas por extranjeros entre el número de solicitudes de nacionales. Este indicador puede dar una idea de la medida en que un país depende de los inventos desarrollados fuera de él.
- **Coefficiente de Inventiva.** Se define como el número de solicitudes de nacionales por cada 10,000 habitantes y da una clara idea de la proporción de la población que se dedica a actividades tecnológicas.

- **Tasa de Difusión.** Es el cociente del número de solicitudes hechas por mexicanos en el extranjero entre el número de solicitudes de nacionales. Es la forma de representar que tanto se dan a conocer los inventos desarrollados en un país fuera de él.

El registro de la **relación de dependencia** para México en 2010 fue de 14.33, es decir, que por cada patente solicitada por un mexicano hubo poco más de catorce patentes solicitadas por extranjeros. Al comparar el registro de 2008 (23.7) puede comentarse que se ha evidenciado una reducción sustancial de este indicador durante los dos últimos años, por lo que existen muestras de acciones positivas en cuanto a las dinámicas de patentamiento por parte de mexicanos.

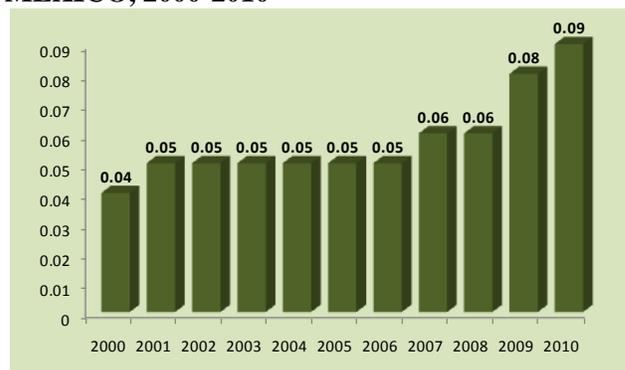
**GRÁFICA III.20**  
**RELACIÓN DE DEPENDENCIA PARA MÉXICO, 2000-2010**



Fuente: Con base en datos de “IMPI en cifras, 2011”.

El **coeficiente de inventiva** también ha mostrado una mejora durante los últimos dos años, creciendo sus valores para ubicarse en 0.08 en 2009 y 0.09 en 2010; conviene indicar que las variaciones de una centésima pueden considerarse significativas.

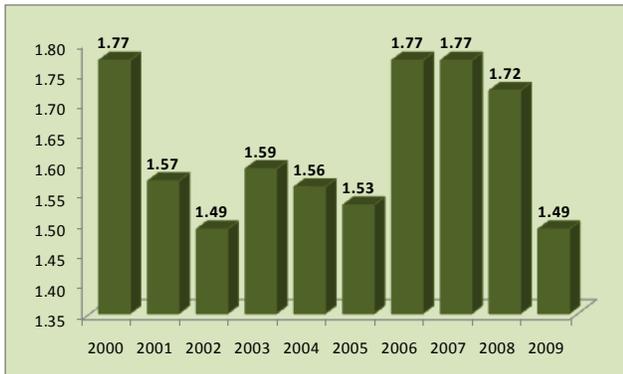
**GRÁFICA III.21**  
**COEFICIENTE DE INVENTIVA PARA MÉXICO, 2000-2010**



Fuente: Con base en datos de “IMPI en cifras, 2011”.

La **tasa de difusión** es una forma de medir qué tanto se dan a conocer fuera de un país los inventos desarrollados por los nacionales de dicha nación. Para el cálculo de la Tasa de difusión se considera que la solicitud externa de una patente se lleva a cabo con un rezago de aproximadamente un año respecto a la solicitud en el país de origen, por ello el cociente se calcula con el número de solicitudes externas de un año entre el número de solicitudes de nacionales del año anterior. Sin embargo, y considerando que actualmente se puede realizar simultáneamente la solicitud de patentes en varios países (incluido el nuestro) de manera simultánea, los valores de este indicador, a partir del año 2000, se recalcularon como el cociente de solicitudes del mismo año, y basado en cifras de la OMPI, con objeto de evitar mezclar en lo posible las fuentes. Dicho lo anterior, la cifra de México para el año 2009 de este indicador es de 1.49, lo que refleja un descenso en los dos últimos años en este dato (debe señalarse que los datos por parte de la OMPI sufrieron una modificación drástica, por ello es que también en el presente informe se presentan los datos con los valores manejados por dicho organismo internacional).

**GRÁFICA III.22**  
**TASA DE DIFUSIÓN PARA MÉXICO, 2000-2009**



Fuentes: Cálculos con base en cifras de IMPI en cifras, 2011.  
Sitio web de la OMPI.

La revisión de la información presentada en esta sección nos permite mencionar que existe en nuestro país un reciente esfuerzo para apoyar la ciencia y la tecnología vía creación y registro de resultados científico-tecnológicos, sin embargo, los avances aún no permiten cortar la brecha mundial en materia de investigación y desarrollo tecnológico.

En tal virtud, y considerando la complicada situación presupuestal que enfrenta el sector ciencia y tecnología en el país, es indispensable esforzarse por encontrar nuevas fórmulas que permitan redoblar los esfuerzos y apoyos para los programas en materia de ciencia y tecnología.

---

### III.3 BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)

#### INTRODUCCIÓN

La asimilación de conocimientos que puede llevarse a cabo en un país se manifiesta de diversas formas, siendo una de ellas la adquisición de conocimientos directamente del exterior, lo que puede ayudar a establecer condiciones para fomentar el avance tecnológico, principalmente en el sector productivo, en tanto se logre el real aprovechamiento de dichos conocimientos. En los últimos años se han reforzado los apoyos en materia de investigación y desarrollo tecnológico dirigidos al sector productivo nacional, y es precisamente en este sector donde se realizan las actividades de compra y venta de intangibles relacionados con el conocimiento tecnológico.

#### DEFINICIONES

La **Balanza de Pagos Tecnológica (BPT)** se define como una subdivisión de la balanza de pagos global, y registra las transacciones de intangibles relacionadas con el comercio de conocimiento tecnológico entre agentes de diferentes países. Este concepto no incluye las transferencias de tecnología incorporadas en las mercancías como lo son los bienes de capital y los bienes de alta tecnología.

El comercio de tecnologías no incorporadas que se define en la BPT, comprende dos grandes categorías de flujos financieros:

1. Transacciones relacionadas con los derechos de la propiedad industrial, o comercio de técnicas. Son los ingresos y egresos por compra y uso de patentes, inventos no patentados, revelaciones de *know how*, marcas registradas, modelos y diseños, incluidas las franquicias.

Transacciones relacionadas con la prestación de servicios con algún contenido técnico y los servicios intelectuales. Comprenden los pagos por servicios de asistencia técnica, los estudios de diseño e ingeniería y los servicios de investigación y desarrollo experimental de las empresas que se llevan a cabo o son financiados en el exterior.

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

La información básica con la que se integran estas partidas se ha obtenido de las siguientes fuentes:

1. **“Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico”**

Esta encuesta la elaboran el Instituto nacional de estadística, Geografía e Informática (INEGI) a solicitud y con el apoyo de Conacyt. El objetivo es contar con información sobre los recursos humanos y financieros destinados a las actividades de investigación y desarrollo experimental en México. Como Tal, incluye preguntas acerca de transferencia de tecnología, y dicha información es la que se utiliza para construir la balanza tecnológica de pagos.

2. **Para comparaciones internacionales a :**

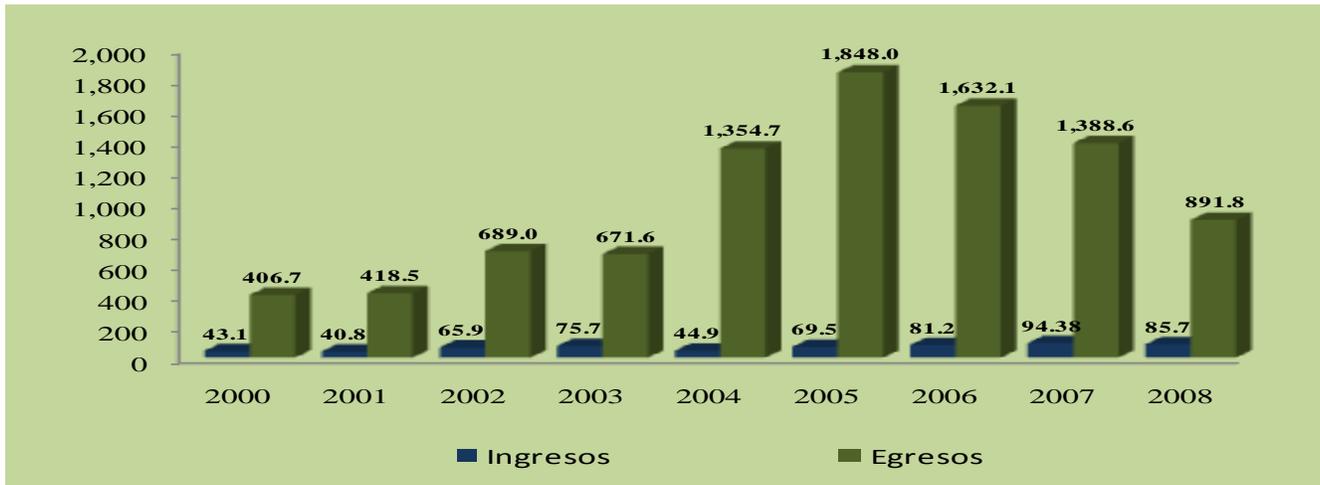
*OECD, Main Science and Technology Indicators.*

En la balanza de pagos tecnológica (BPT) se registran los flujos internacionales de conocimiento y de propiedad intelectual e industrial, es decir, se contabilizan los datos de ingresos y egresos con el exterior por regalías y asistencia técnica; lo anterior implica que en esta balanza se registran algunas de las formas de importar tecnología.

### GRÁFICA III.23

#### BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA DE MÉXICO, 2000-2008

Millones de dólares



Fuente: Banco de México para cifras hasta 2001.

Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2010

#### EVOLUCIÓN DE LA BPT EN EL 2008

Al momento de revisar la información más reciente con que se cuenta, encontramos que durante los últimos años la tendencia de los egresos ha sido a la baja, en tanto que los ingresos evidencian una tendencia más bien ascendente, aunque en ambos rubros se han presentado oscilaciones temporales.

Al observar los datos del cuadro III.20 apreciamos que en 2008 se dio una reducción sumamente

significativa en los egresos, en tanto que por el lado de los ingresos, si bien la serie de tiempo varía en su cuantía, la situación de México presenta un tipo de estabilidad; lo anterior ha provocado que el valor de la tasa de cobertura se encuentre, para el caso de 2008, muy cerca del nivel de una décima. También resulta importante resaltar que la serie, a partir de 2005 muestra un descenso constante en el saldo de este indicador.

#### CUADRO III.20

#### BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA DE MÉXICO, 2001-2008

Millones de dólares

Año	Ingresos	Egresos	Saldo	Total de transacciones	Tasa de cobertura
2001	40.80	418.50	-377.70	459.30	0.10
2002	65.86	689.05	-619.90	760.50	0.10
2003	75.67	671.63	-592.70	751.30	0.12
2004	44.91	1,354.70	-1,513.80	1,744.00	0.07
2005	69.53	1,848.00	-1,913.10	2,273.90	0.09
2006	81.20	1,632.10	-1,550.90	1,713.30	0.05
2007	94.38	1,388.62	-1,294.24	1,483.00	0.07
2008	85.70	891.80	-806.10	977.50	0.10

Fuente: Banco de México para cifras hasta 2001.

Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2010

**CUADRO III.21****BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA, PAÍSES OCDE SELECCIONADOS, 2008\***

Millones de dólares

País	Ingresos	Egresos	Saldo	Total de transacciones	Tasa de cobertura
E.U.A.	92,378.0	50,128.0	42,250.0	142,506.0	1.84
Alemania	54,875.3	44,705.0	10,170.3	99,580.3	1.23
Reino Unido	45,267.5	26,224.1	19,043.4	71,491.6	1.7
Japón	21,531.5	5,805.4	15,726.1	27,336.9	3.7
Bélgica	9,319.2	11,619.0	-2,299.8	20,938.2	0.8
Austria	8,256.5	5,045.5	3,211.0	13,302.0	1.6
Italia	5,388.5	4,619.3	769.2	10,007.8	1.2
Francia (2003)	5,188.3	3,233.5	1,954.8	8,421.8	1.6
Finlandia	10,662.5	5,671.8	4,990.7	16,334.3	1.9
Canadá (2007)	3,066.8	1,315.5	1,751.3	4,382.3	2.3
Polonia	2,960.0	4,790.5	-1,830.5	7,750.5	0.6
Portugal	1,798.1	1,702.1	96.0	3,500.2	1.06
Eslovaquia	678.6	848.3	-169.7	1,526.9	0.80
<b>México</b>	<b>85.7</b>	<b>891.8</b>	<b>-806.1</b>	<b>977.5</b>	<b>0.10</b>

Cifra más reciente disponible.

Tasa de cobertura = Ingresos/Egresos.

Fuentes: OECD, Main Science and Technology Indicators 2010-2.

Conacyt-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2010

Contextualizando nuestra revisión para países pertenecientes a la OCDE, las cifras de México siguen encontrándose por debajo de los países incluidos en el cuadro mostrado anteriormente, tanto en magnitud de las mismas, como en los análisis referenciados, tales como el saldo y la tasa de cobertura. Evidentemente, la situación de nuestro país no es comparable de modo alguno con las países con alto grado de desarrollo, cuyas tasas de cobertura son generalmente mayor a 1; la situación no es mejor al compararse incluso con los países con menor tasa de cobertura mostrados en el cuadro, como Finlandia o Eslovaquia, puesto que las cifras de dichos países son alrededor de diez veces la tasa de México.

Ahora bien, si observamos el *total de transacciones*, con el que podemos comparar el peso de cada país en el comercio internacional de tecnologías, la cifra de

México nuevamente se encuentra al final de la escala de valor; países como Austria, Italia, Finlandia y Canadá cuentan con un total de transacciones de cuantía considerable, en tanto que el total de transacciones de Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Japón reflejan tanto el tamaño de su economía, como su apoyo en términos de política científica y tecnológica a la generación y protección de intangibles intelectuales.

Del mismo modo, el indicador que integra los egresos por concepto de regalías y asistencia técnica como porcentaje del GIDE provee mayor información acerca del esfuerzo en obtener conocimiento aplicado de punta. Al observar los datos más recientes se observa que entre los países con un coeficiente bajo se encuentran Japón, Canadá y Estados Unidos, en tanto que en un rango intermedio se colocan países como Alemania, Corea,

Italia, Reino Unido, Portugal y México, en tanto que Polonia, y sobre todo Irlanda mantienen un valor muy alto para este indicador. En principio podría pensarse que un valor bajo de este indicador

evidencia una situación beneficiosa, sin embargo, también podrían existir situaciones coyunturales o fenómenos específicos en algunos países en los que no debería deducirse directamente lo anterior.

**CUADRO III.22**  
**EGRESOS POR REGALÍAS Y ASISTENCIA TÉCNICA, 2004-2008**

Porcentajes del GIDE

<b>País</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Alemania	37.9	44.4	45.9	47.5	45.9
Canada	5.7	5.2	5.6	4.8	n.d.
Corea	21.4	19.2	16.9	15.1	n.d.
E.U.A.	9.7	9.9	12.4	13.4	14.0
Finlandia	54.6	67.9	68.5	66.4	92.9
Irlanda	1,022.7	981.5	999.4	934.5	1,110.1
Italia	21.5	23.5	18.9	18.5	17.1
Japón	3.6	4.2	4.1	4.0	3.5
México	28.9	36.3		36.1	
Polonia	143.8	135.1	157.2	165.7	149.8
Portugal	63.9	62.3	59.6	47.5	44.9
Reino Unido	44.5	45.7	45.9	42.7	55.6
República Checa	45.1	82.1	74.2	71.8	72.7

Fuente: OECD, Main Science and Technology Indicators, 2010-2.  
Cifras de México con cálculos propios.

En resumen, al considerar el concepto denominado “balanza de pagos tecnológica”, en los últimos años nuestro país a mostrado avances, los cuales, si bien son discretos, evidencian que en algunos rubros se están realizando acciones positivas, amén de que se ha mostrado una reducción en los gastos realizados en el exterior. Pese a todo lo anterior, aún existen

conceptos como del total de transacciones aún se encuentra en niveles bajos, comparado con países desarrollados, por lo cual existe evidencia de que se mejora, pero persiste un rezago en términos de la magnitud del intercambio de bienes intangibles para I+D e innovación en nuestro país.

---

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

#### **INTRODUCCIÓN**

Un campo de estudio de la teoría económica es la competitividad de los países en el mundo globalizado, en la cual se analizan los hechos y políticas que caracterizan a un país para crear y mantener un entorno que sustente la creación de mayor valor en sus empresas y mayor prosperidad para su gente.

Uno de los principales factores que generan valor agregado en la producción de bienes y servicios de las empresas está determinado por los esfuerzos que éstas hacen en torno al desarrollo de tecnología propia, y a la producción de nuevos bienes y servicios, así como a la mejora sustancial de los ya existentes.

Las empresas con estas características frecuentemente ven reflejados estos esfuerzos en el mayor valor agregado de su producción, su mejor posicionamiento en los mercados doméstico e internacional, y en una derrama positiva de nuevos conocimientos y desarrollos que benefician a otros sectores productivos, o bien a otras empresas “spillovers”.

La actividad comercial internacional de México se vio intensificada en la década de los 90’s ante la apertura comercial, que fue un factor decisivo para el incremento de su comercio internacional de manufacturas, el cual fue sustancialmente favorecido

a partir de la firma de diversos tratados comerciales, destacando entre ellos el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, mediante el cual se han multiplicado los flujos comerciales con los Estados Unidos, principal socio comercial de México.

Cabe destacar que los flujos internacionales de manufacturas incluyen una proporción importante de bienes que contienen alto valor agregado a partir del uso intensivo de nuevas tecnologías para su creación, o bien de nuevos productos o procesos basados en investigación y desarrollo tecnológico.

En este apartado se presentan los valores de exportaciones e importaciones de este tipo de mercancías, así como el saldo y monto total de comercio, la tasa de cobertura y su participación en el total de comercio de manufacturas durante 2009. Asimismo, se desglosan los datos anteriores y se realiza una breve descripción por grupos de bienes, grupos de países y regímenes aduaneros.

Asimismo, este apartado incluye el reporte del valor de las importaciones de insumos, bienes intermedios, maquinaria y equipo para llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo realizadas por instituciones inscritas en el Reniecyt<sup>20</sup>.

En todos los casos se realizará una descripción del comportamiento general de los datos en el cambio reportado de 2008 a 2009.

---

<sup>20</sup> Reniecyt. Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.

## DEFINICIONES

### Bienes de Alta Tecnología (BAT)

Las actividades científicas y tecnológicas, de manera especial la investigación y desarrollo experimental (IDE), son insumos de la producción de bienes con alto contenido tecnológico. El uso sistemático de tales actividades con frecuencia se ve plasmado en nuevos productos, servicios y procesos productivos, o en la mejora sustancial de los ya existentes. Cuando estos productos o procesos tienen una inserción en el mercado, se puede observar de manera tangible el impacto de dichas actividades.

Así, una forma de medir el impacto económico de las actividades científicas y tecnológicas es a través de los flujos de comercio exterior de los Bienes de Alta Tecnología (BAT), los cuales representan mayor valor agregado que el resto de los bienes producidos en las diferentes economías. Ese valor agregado está determinado particularmente por la inversión en IDE.

Los **BAT** son productos generados por el sector manufacturero con un alto nivel de gasto en IDE en relación a sus ventas. Este tipo de bienes se caracterizan por ofrecer rendimientos comerciales superiores a los promedio, por experimentar una demanda de rápido crecimiento y por afectar la estructura industrial de los países.

## REGÍMENES ADUANEROS

Las transacciones mexicanas de comercio exterior se llevan a cabo mediante diversos regímenes aduaneros. Así, las importaciones y exportaciones se registran mediante definiciones precisas, separando las de carácter temporal en sus diversas formas, de las definitivas y de las realizadas por la industria maquiladora de exportación.

## Importaciones por régimen aduanero

**Importaciones definitivas.** Son aquellas que ingresan al país por tiempo ilimitado o permanentemente.

**Importaciones temporales para retornar al extranjero en el mismo estado.** Son aquellas que ingresan al país por tiempo limitado y para usos específicos, siempre que retornen al extranjero en la misma condición; es decir, sin haber sido sujetas a un proceso de transformación, elaboración o reparación.

**Importaciones temporales para elaboración, transformación o reparación en programas de exportación.** Son las importaciones que pueden efectuar las empresas con programas de exportación autorizadas por la Secretaría de Economía, para retornarse al extranjero después de haberse destinado a un proceso de elaboración, reparación o transformación.

**Importaciones temporales para elaboración, transformación o reparación en programas de empresas maquiladoras de exportación.** Son aquellas que pueden efectuar las empresas maquiladoras para retornarse al extranjero después de haberse destinado a un proceso de elaboración, reparación o transformación.

## **Exportaciones por régimen aduanero**

**Exportaciones definitivas.** Son aquéllas mercancías nacionales o nacionalizadas orientadas al extranjero por tiempo ilimitado o permanentemente.

**Exportaciones temporales para retornar al país en el mismo estado.** Se refieren a la salida de mercancías nacionales o nacionalizadas para permanecer en el extranjero por tiempo limitado y con finalidad específica, siempre que retornen del extranjero sin modificación alguna.

**Exportación temporal para elaboración, transformación o reparación.** Es la salida de mercancías nacionales o nacionalizadas para permanecer en el extranjero por tiempo limitado, y someterse a un proceso de elaboración, transformación o reparación.

**Exportación de las empresas maquiladoras.** Es la que llevan a cabo las empresas maquiladoras de exportación después de concluir su ciclo productivo en el país

Fuente: SHCP. Ley aduanera, Reformas al D.O.F. en 2002.

Hasta 2006, con base en las definiciones anteriores, las importaciones y exportaciones totales se ordenaban en tres grandes rubros para fines estadísticos:

### ***Importaciones totales, compuestas por la suma de:***

- ✓ *importaciones definitivas*
- ✓ *importaciones de maquiladoras*
- ✓ *importaciones temporales en sus diversas formas*

### ***Exportaciones totales, compuestas por la suma de:***

- ✓ *exportaciones definitivas*
- ✓ *exportaciones de maquiladoras*
- ✓ *exportaciones temporales en sus diversas formas*

Sin embargo, a partir de 2007, en el marco de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (LIGIE) expedida ese año, las transacciones realizadas por la industria maquiladora de exportación se contabilizan en el rubro temporal, por lo que el desglose actual solo reporta exportaciones e importaciones definitivas y temporales. Sin embargo, es importante saber que, por mucho, las operaciones de las maquiladoras representan la mayor parte del comercio exterior del régimen temporal, por lo que aún cuando se incorporen al mismo en términos contables, se les dará mención especial en este análisis.

El **Programa de Maquila de Exportación** es un instrumento mediante el cual se permite a los productores de mercancías destinadas a la exportación, importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en la transformación, elaboración y/o reparación de productos de exportación, sin cubrir el pago de los impuestos de importación, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias. Asimismo, para realizar aquellas actividades de servicio que tengan como finalidad la exportación o apoyar a ésta.

## **Tasa de Cobertura**

**La tasa de cobertura de BAT es un indicador que permite evaluar el grado de dependencia comercial de cualquier país en este tipo de productos. Se define como la razón de las exportaciones respecto a las importaciones**

Este indicador se puede interpretar como la porción de las importaciones de BAT que es posible financiar con las exportaciones de BAT del país.

La tasa de cobertura de los BAT siempre observa valores no negativos y representa equilibrio comercial cuando su valor es igual a la unidad; dependencia comercial cuando es menor a uno, ampliándose la dependencia a medida que tiende a cero; y cuando el indicador es mayor que la unidad señala que el país es exportador neto de BAT.

## **CLASIFICACIONES**

### Industrias y Bienes de Alta Tecnología

Con la finalidad de definir la lista de bienes de alta tecnología, en 1994 el Secretariado del Comité de Política Científica y Tecnológica de la OCDE, en colaboración con el Instituto Fraunhofer de Alemania, preparó una lista inicial de BAT correspondiente a la clasificación de comercio internacional definida a 3 dígitos de la tercera revisión a la Clasificación Estándar Internacional de Comercio (SITC, Rev. 3, por sus siglas en inglés). Tal lista fue el resultado de calcular la intensidad en IDE a través del gasto en IDE como proporción de las ventas totales por grupos de productos. Así, los bienes seleccionados se incluyeron en 9 grupos. Este ejercicio se realizó en seis países miembros de la OCDE (Alemania, Estados Unidos, Holanda, Italia, Japón y Suecia). Este fue el primer paso del esfuerzo que culminó con la lista definitiva de BAT, definida con niveles de desagregación de 4 y hasta 5 dígitos.

Para efectos de captación de datos estadísticos, esta clasificación fue empatada con la Clasificación del Sistema Armonizado de Descripción y Codificación de Mercancías a seis dígitos, que en México está definida en la Tarifa del Impuesto General de Importación y Exportación (TIGIE) a nivel de subpartida. Cabe mencionar que en 2007 se realizó la revisión cuatro de los bienes de alta tecnología, lo que implicó la reclasificación del sistema armonizado antes mencionado. Así, con el objeto de reflejar estos cambios en los patrones mundiales de flujos comerciales, actualizar y homologar al sistema de clasificación arancelaria con el de los países miembros del Convenio del Sistema Armonizado, del cual México es parte contratante, así como evitar discrepancias de interpretación y clasificación de mercancías y agilizar los trámites aduaneros, el 30 de junio de 2007 el Presidente Felipe Calderón Hinojosa decretó en el D.O.F la LIGIE, que mediante la TIGIE se garantiza la equivalencia entre las clasificaciones internacionales y las nacionales.

La Secretaría de Economía (SE) proporciona anualmente los datos de comercio exterior presentados en este apartado, los cuales corresponden a las importaciones y exportaciones realizadas durante el año 2007, a nivel de 6 dígitos o subpartida, tal como se presentan las cifras oficiales de comercio exterior de México en la TIGIE.

**FIGURA III.2**  
**Clasificaciones de industrias y bienes de alta tecnología**

Enfoque	Sistema	Revisión	Clasificación de industrias o bienes	Sistema Armnizado	Tarifa	Cambios en tarifa
INDUSTRIAL	Clasificación Internacional Estándar Industrial ISIC	1a 1970 - 1980	Clasificación de industrias en 3 tipos, según su intensidad en IDE <i>Alta</i> <i>Media y</i> <i>Baja</i>			
		2a 1980-1995	Clasificación de industrias en 4 tipos, según su intensidad en IDE: <i>Alta</i> <i>Media alta</i> <i>Media baja y</i> <i>Baja</i>			
PRODUCTO	Clasificación Internacional Estándar de Comercio ITC	3a 1995-2007 5 dígitos	9 grupos de bienes de alta tecnología: 1 <i>Aeronáutica</i> 2 <i>Computadoras-Máquinas de oficina</i> 3 <i>Electrónica-Telecomunicaciones</i> 4 <i>Farmacéuticos</i> 5 <i>Instrumentos científicos</i> 6 <i>Maquinaria eléctrica</i> 7 <i>Químicos</i> 8 <i>Maquinaria no eléctrica</i> 9 <i>Armamento</i>	SACCM 1996 6 dígitos	TIGI Y TIGE 6 y 8 dígitos respectivamente	
		4a desde 2007 5 dígitos	Se crean, modifican o suprimen algunos códigos de 5 dígitos correspondientes a bienes de alta tecnología	SACCM 2002 6 dígitos	TIGIE 2002 6 dígitos	Se crean, modifican o suprimen los aranceles de la TIGIE anterior relacionados con bienes de alta tecnología y de acuerdo con los cambios en el SACCM vigente.
				SACCM 2007 6 dígitos	TIGIE 2007 6 dígitos	Se crean, modifican o suprimen los aranceles de la TIGIE 2002 relacionados con bienes de alta tecnología y de acuerdo con los cambios en el SACCM vigente..

Fuentes: *OECD, Revision of the High Technology Sector and Product Classification*, París, 4-Jun-1997.

ONU, División de Estadística; <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>.

D.O.F, Ley de los impuestos generales de importación y exportación.

### Grupos de países

Para efectos del presente reporte, los grupos de países seleccionados están conformados de la siguiente manera:

### **OCDE**

Se consideran a todos los países miembros de la OCDE: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea del Sur (desde diciembre de 1996),

Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría (desde mayo de 1996), Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia (desde noviembre de 1996), Portugal, Reino Unido, República Checa (desde diciembre de 1995), República Eslovaca (desde 2000), Suecia, Suiza y Turquía.

### ***Países Asiáticos***

En este grupo de países fueron seleccionados únicamente aquéllos cuyos niveles de comercio de BAT con México son significativos: China, Corea del Sur (hasta noviembre de 1996), Hong Kong, Malasia, Singapur, Tailandia y Taiwán.

### ***Países Latinoamericanos***

Este grupo contiene a todos los países de Latinoamérica.

### ***Resto del Mundo***

Este grupo contiene a todos los países no contemplados en los grupos anteriormente descritos.

### **Regímenes aduaneros**

Para fines de presentación de la estadística de comercio exterior, se distinguen dos regímenes aduaneros: Definitivos y Temporales, éstos últimos incluyen al régimen de Maquiladoras, tal como fueron definidos anteriormente.

### **METODOLOGÍAS**

Se calcularán tasas de cambio anuales correspondientes a los valores observados en 2008 y 2009. Otro cálculo a realizarse es el de la tasa de cobertura.

La tasa de cambio anual se calcula mediante la fórmula:

$$r_1 = \left( \frac{V_{2009}}{V_{2008}} - 1 \right) * 100\%$$

$V_{año}$  es el valor en dólares observado en el año de referencia de las importaciones, exportaciones o del comercio, y  $r_1$  es la tasa de cambio observada

La tasa de cobertura se calcula dividiendo el valor de las exportaciones de un año entre el valor de las importaciones del mismo año; esto es:

$$tc_{año} = \frac{X_{año}}{M_{año}}$$

$tc_{año}$  es la tasa de cobertura del año en cuestión,  $X_{año}$  el valor en dólares de las exportaciones de BAT realizadas ese año y  $M_{año}$  el correspondiente valor de las importaciones.

### **FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las principales fuentes de información que sirven de soporte para el análisis realizado en esta sección son las siguientes:

Banxico, Indicadores del Sector Externo, Cuadernos de información económica.

Consejo Consultivo de Ciencias de la República Mexicana.

SE, Sistema de información arancelaria vía internet SIAVI.

SE, Sistema de Información Comercial de México. SHCP, Ley aduanera, 2002.

SHCP, Tarifa del Impuesto General de Importación y Exportación, 2007.

### **COMERCIO TOTAL DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA**

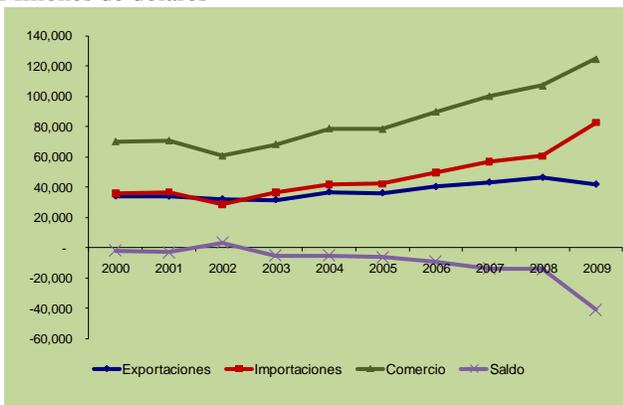
#### **RESULTADOS GENERALES**

El comercio exterior de BAT en 2009 se incrementó 16.4 por ciento respecto al año precedente, destacando el crecimiento de las importaciones de estos bienes a una tasa del 36.6 por ciento, contraria a una disminución de las exportaciones del 9.8 por

ciento. Cabe mencionar que desde 2000 el crecimiento del valor de las importaciones ha superado al de las exportaciones sistemáticamente, reportando saldos negativos incrementándose la brecha entre ambas de manera sostenida. Así, mientras que en el año 2000 la tasa de cobertura era de 0.95, en el año 2009 reportó el valor de 0.51, la más baja registrada desde 1990.

El valor del comercio exterior de BAT en 2009 se ubicó en 124,773 millones de dólares, de los cuales 41,965.9 correspondieron a las exportaciones y 82,807.2 a las importaciones de BAT. De esta manera, el saldo comercial fue negativo por 40,841.3 millones de dólares.

**GRÁFICA III.24**  
**COMERCIO EXTERIOR DE BAT, 2000-2009**  
Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

#### PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO DE BAT EN EL COMERCIO DE MANUFACTURAS

Se puede observar que, salvo en 2002, en el periodo comprendido entre 2000 y 2004 se verificaron participaciones del comercio de BAT mayores al 22 por ciento, y en 2005 y 2006 disminuyeron tales participaciones a menos del 20 por ciento. Cabe mencionar que la participación de las exportaciones

de BAT va en decremento, mientras que la de las importaciones ha repuntado, superando éstas en 2007 por primera vez a la participación de las exportaciones.

Es importante notar que el fuerte crecimiento de las importaciones de BAT, de 36.6 por ciento, aunado al descenso del 31.5 en las importaciones manufactureras en el año 2009 dan cuenta del gran salto de la participación de las primeras, reportando 38.7 por ciento, casi el doble de lo observado desde el año 2000.

Por su parte, las exportaciones de BAT bajaron 9.8 por ciento en 2009, y las exportaciones manufactureras bajaron 19.1 más del doble, lo que implica una participación de más de dos puntos porcentuales que el año precedente.

#### COMERCIO DE BAT POR GRUPOS DE BIENES

En 2009 se reportó una composición de comercio exterior de BAT similar a la observada en años anteriores, la cual presenta a cuatro grupos de bienes que aglutinan a la mayor parte del comercio exterior de BAT. Así, el grupo de bienes que destacó por su valor comercial fue el de Electrónica-Telecomunicaciones, el cual participó con 54.9 por ciento del total del comercio de BAT. El segundo lugar lo ocupó el grupo Computadoras-Máquinas de oficina con 19.8 por ciento, el tercero Instrumentos científicos con 7.9 por ciento, seguido por Maquinaria eléctrica con 7.6 por ciento. En conjunto, estos cuatro grupos de bienes representan el 90.2 por ciento del comercio de BAT, dejando el restante 9.8 por ciento a Otros bienes de alta tecnología.

**CUADRO III.23**  
**COMERCIO EXTERIOR DE BAT Y DE MANUFACTURAS, 2000-2009**

Millones de dólares, porcentajes

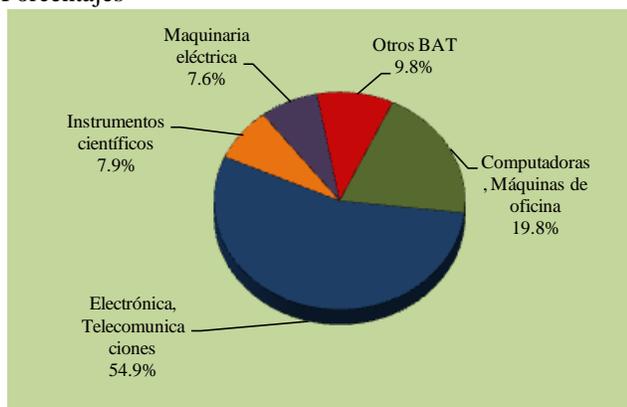
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Exportaciones</b>										
Manufacturas	144,724.6	140,748.5	141,634.8	141,887.9	159,800.6	178,130.7	205,785.3	223,862.5	234,492.2	189,698.4
BAT	34,131.6	33,965.4	32,073.5	31,660.7	36,876.4	36,183.9	40,396.2	43,347.1	46,536.6	41,965.9
<i>Participación de los BAT</i>	<b>23.6</b>	<b>24.1</b>	<b>22.6</b>	<b>22.5</b>	<b>23.4</b>	<b>20.7</b>	<b>19.9</b>	<b>19.4</b>	<b>19.8</b>	<b>22.1</b>
<b>Importaciones</b>										
Manufacturas	174,457.7	168,396.3	168,678.7	162,305.2	201,976.7	220,577.0	256,507.2	272,191.4	312,177.5	213,922.5
BAT	36,103.5	36,882.9	28,597.4	36,708.0	42,000.6	42,226.1	49,547.7	56,879.5	60,630.0	82,807.2
<i>Participación de los BAT</i>	<b>20.7</b>	<b>21.9</b>	<b>17.0</b>	<b>21.5</b>	<b>21.3</b>	<b>19.0</b>	<b>19.3</b>	<b>20.9</b>	<b>19.4</b>	<b>38.7</b>
<b>Comercio</b>										
Manufacturas	319,182.3	309,144.8	310,313.5	311,178.1	354,557.0	396,985.7	458,995.7	496,053.8	546,669.7	403,620.9
BAT	70,235.1	70,848.3	60,670.9	68,368.8	78,876.9	78,410.0	89,944.0	100,226.6	107,166.6	124,773.0
<i>Participación de los BAT</i>	<b>22.0</b>	<b>22.9</b>	<b>19.6</b>	<b>22.0</b>	<b>22.2</b>	<b>19.8</b>	<b>19.6</b>	<b>20.2</b>	<b>19.6</b>	<b>30.9</b>

Fuentes: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2008.

Banxico, Dirección de Información Económica y Financiera, 2008.

**GRÁFICA III.25**  
**PARTICIPACIÓN DE LOS GRUPOS DE BIENES EN EL COMERCIO TOTAL DE BAT, 2009**

Porcentajes



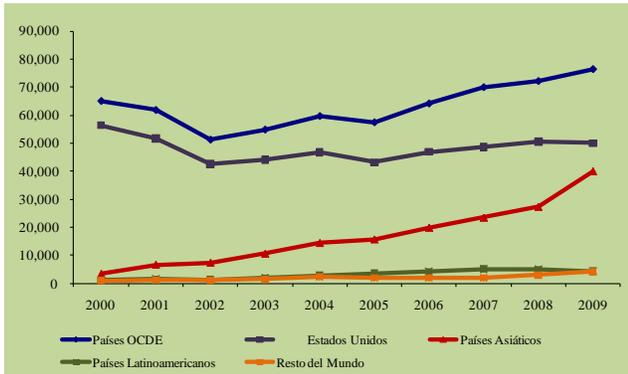
Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

**COMERCIO DE BAT POR GRUPOS DE PAÍSES**

De igual manera, la composición del comercio por grupos de países ha sido la misma en los últimos años, así el grupo de países con el que se llevó a cabo

la mayor parte del comercio de BAT en 2009 fue la OCDE con quien se comerció el 61.2 por ciento, destacando en este grupo los Estados Unidos, país con el que se realizaron intercambios comerciales del 40.1 por ciento de los BAT. Con el grupo de países asiáticos se realizaron transacciones de BAT por 32.1 por ciento, y con los países latinoamericanos el comercio representó el 3.5 por ciento, dejando el restante 3.3 por ciento al comercio con otros países. Es importante notar que la participación del comercio de BAT con los países miembros de la OCDE, en particular con los Estados Unidos, ha caído considerablemente en los últimos años, mientras que la participación del comercio con los países asiáticos ha ganado terreno, sobre todo debido a las importaciones de BAT provenientes de esos últimos países.

**GRÁFICA III.26**  
**COMERCIO DE BAT POR GRUPOS DE PAÍSES, 2000-2009**  
 Millones de dólares



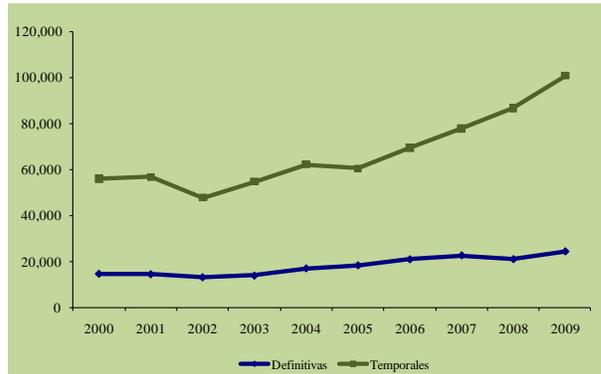
Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

**COMERCIO DE BAT POR RÉGIMENES ADUANEROS**

Cabe recordar que hasta el año 2006, en las estadísticas se distinguían tres regímenes aduaneros: definitivo, temporal y de maquiladoras. Sin embargo, a partir del año 2007, las cifras publicadas en las fuentes oficiales incorporan al régimen de maquiladoras en el de las operaciones temporales, lo cual impide dar continuidad a las estadísticas de comercio exterior de maquiladoras y así, solamente se puede distinguir el comercio temporal del definitivo.

El tipo de comercio de BAT con mayor representación es el temporal (incluye al que realiza la industria maquiladora de exportación), con una participación del 80.7 por ciento en el año 2009, mientras que la participación del comercio definitivo fue del 19.3 por ciento. Cabe destacar que el comercio temporal ha reportado tasas de crecimiento mayores que las del comercio definitivo en los últimos años, sobre todo por la influencia del comercio que realizan las maquiladoras. Sin embargo, en 2009 el comercio bajo ambos regímenes se incrementó en poco más de 16 por ciento respecto al año precedente.

**GRÁFICA III.27**  
**VALOR DEL COMERCIO TOTAL DE LOS BAT POR RÉGIMEN ADUANERO, 2000-2009**  
 Millones de dólares

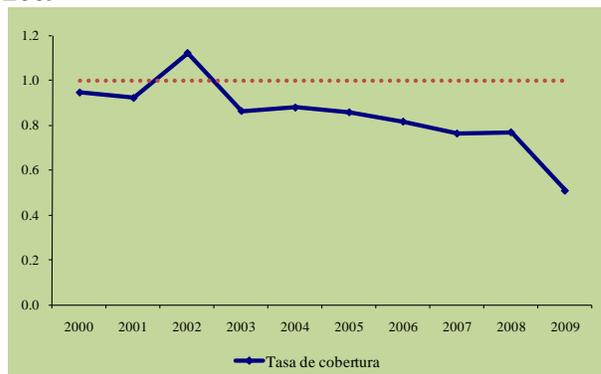


Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

**TASA DE COBERTURA DE LOS BAT**

Como se indicó en las definiciones, la tasa de cobertura de los BAT permite observar el saldo comercial en términos relativos e indica el grado de dependencia comercial.

**GRÁFICA III.28**  
**TASA DE COBERTURA DE LOS BAT, 2000-2009**



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

Durante el periodo 2000-2006 se reportaron tasas de cobertura menores a la unidad, salvo en 2002 que fue de 1.12. En los años 2000 y 2001 la tasa de cobertura indicaba que el déficit en el comercio no era muy fuerte. Pero desde 2003, se reporta una baja

sistemática en el valor de la tasa de cobertura iniciando ese año en 0.86 y llegando a 0.76 en 2007, con un ligero repunte en 2008, pero una fuerte caída en 2009 llegando tan solo a 0.51, el valor histórico más bajo de este indicador.

### COMERCIO DE BAT POR GRUPOS DE BIENES

Como se mencionó anteriormente, los BAT se relacionan en nueve grupos de bienes, de los cuales, Electrónica-Telecomunicaciones, Computadoras-Máquinas de oficina, Maquinaria eléctrica e Instrumentos científicos, concentran el 90.2 por ciento del comercio total de los BAT, por lo que se realizará una breve descripción del desempeño de cada uno de ellos. El resto de los BAT también será descrito bajo la denominación “Otros bienes de alta tecnología”.

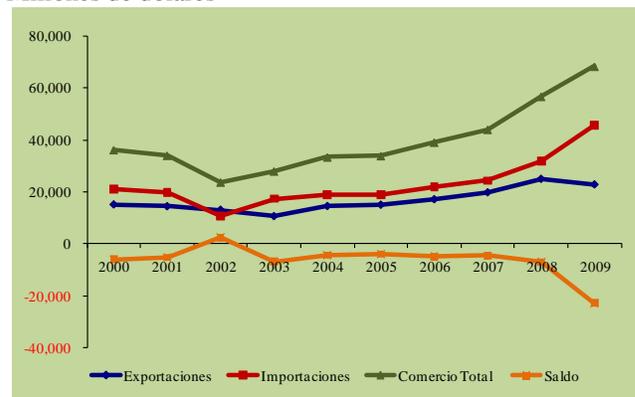
#### Electrónica-Telecomunicaciones

La participación del comercio de Electrónica-Telecomunicaciones se incrementó considerablemente en 2008 al llegar a representar 53 por ciento de los BAT y en 2009 el 54.9 por ciento, 10 puntos porcentuales por encima de lo reportado en años previos. El comercio de este grupo de bienes creció en 2009 a una tasa de 20.5 por ciento reportando un valor de 68,457.7 millones de dólares.

Las exportaciones en 2009 bajaron en 8.6 por ciento respecto al año precedente, al ubicarse en 22,787.8 millones de dólares. Por su parte, las importaciones crecieron a una tasa del 43.2 por ciento situándose en 45,669.9 millones de dólares.

### GRÁFICA III.29 Comercio de Electrónica-telecomunicaciones, 2000-2009

Millones de dólares

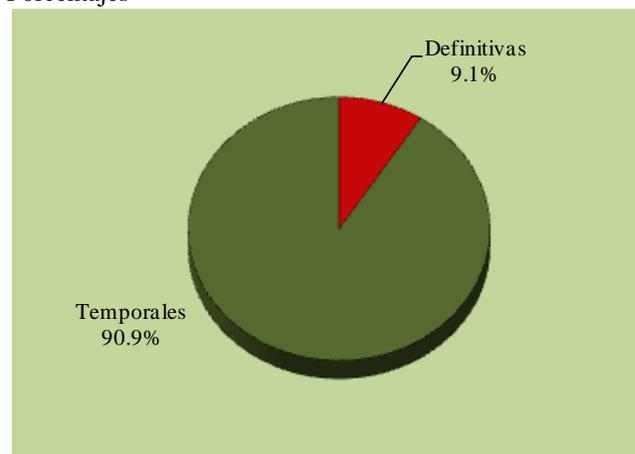


Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

El 90.9 por ciento del comercio de este grupo de bienes se realizó en 2009 mediante el régimen temporal, mientras que el comercio definitivo representó el 9.1 por ciento, lo que indica que el comercio temporal ganó participación respecto al año precedente.

### GRÁFICA III.30 COMERCIO DE ELECTRÓNICA- TELECOMUNICACIONES POR RÉGIMEN ADUANERO, 2009

Porcentajes



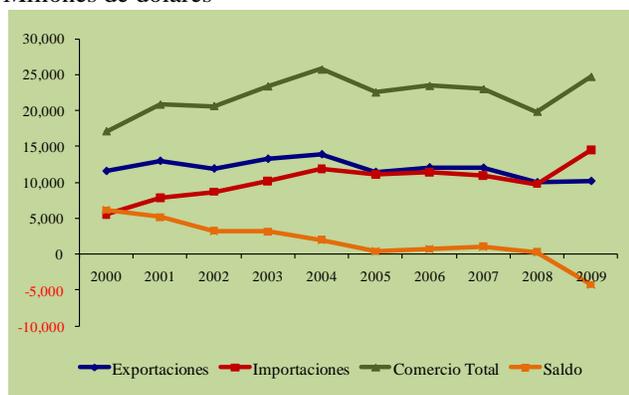
Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

### Computadoras-Máquinas de oficina

La participación de este grupo de bienes en el total de BAT ha reportado una baja sistemática en los últimos años. Así, mientras que en el año 2005 su participación era del 28.7 por ciento, en 2006 fue del 26.1 por ciento y en 2008 bajó hasta 18.5 por ciento de los BAT. Sin embargo, en 2009 experimentó un ligero incremento alcanzando una participación del 19.8 por ciento, con un valor por 24,739.9 millones de dólares, manteniendo la segunda posición en su participación del total de comercio de los BAT.

**GRÁFICA III.31**  
**COMERCIO DE COMPUTADORAS-MAQUINAS DE OFICINA, 2000-2009**

Millones de dólares



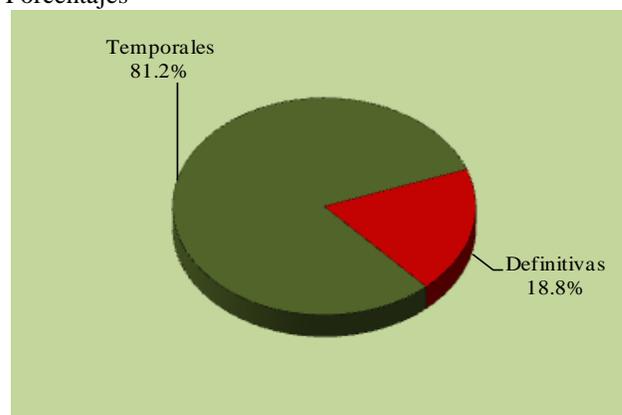
Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

El saldo en este grupo de bienes fue positivo durante todo el periodo 2000-2008, pero ha con tendencia decreciente. Sin embargo, en 2009 fue deficitario, ubicándose en 4,256.8 millones de dólares. La magnitud de estos saldos se refleja más precisamente en la tasa de cobertura, ya que mientras en el año 2000 ésta era de 2.12, en 2006 bajó hasta 1.06 y en 2007 repuntó a 1.10, lo cayendo hasta 0.71, lo que indica una fuerte dependencia de este grupo de bienes.

Lo anterior es reflejo del casi nulo incremento de las exportaciones en 2009, que fue de 1.8 por ciento, pero también del fuerte crecimiento de las importaciones del 48.3 por ciento. Así, las exportaciones reportadas fueron de 10,241.5 millones de dólares, mientras que las importaciones alcanzaron un valor de 14,498.3 millones de dólares.

**GRÁFICA III.32**  
**COMERCIO DE COMPUTADORAS-MAQUINAS DE OFICINA POR RÉGIMEN ADUANERO, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

Durante 2009 no se reportaron cambios en la participación del comercio por régimen aduanero respecto al año previo. Así el 81.2 por ciento del comercio de este grupo de bienes se realizó mediante el régimen de temporal, mientras que el comercio definitivo representó el restante 18.8 por ciento.

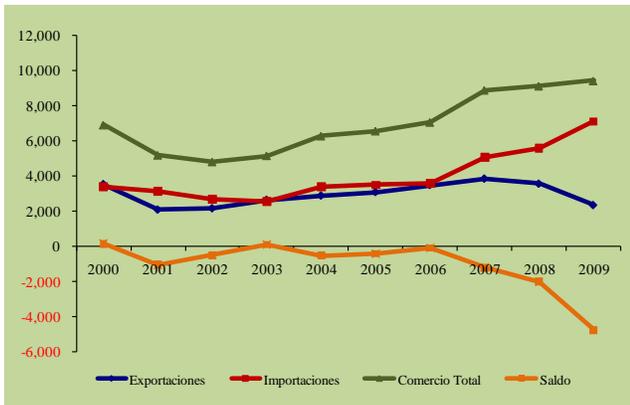
### Maquinaria eléctrica

La participación de Maquinaria eléctrica en el comercio de BAT ha alternado el tercer lugar con el grupo de bienes Instrumentos científicos, pero en términos generales ha pasado de representar 9.8 en el año 2000 a 7.6 en 2009, representando un punto porcentual menos que el año previo.

El comercio de este grupo de bienes reportó altibajos en el periodo 2000-2009, cayendo los primeros dos años, para luego recuperarse paulatinamente, hasta alcanzar un importante crecimiento en 2007 del 26 por ciento respecto al año previo, y manteniendo esa tendencia con un ligero incremento de 3.3 por ciento en 2009, reportando un valor de 9,425 millones de dólares.

**GRÁFICA III.33  
COMERCIO DE MAQUINARIA ELÉCTRICA,  
2000-2009**

Millones de dólares



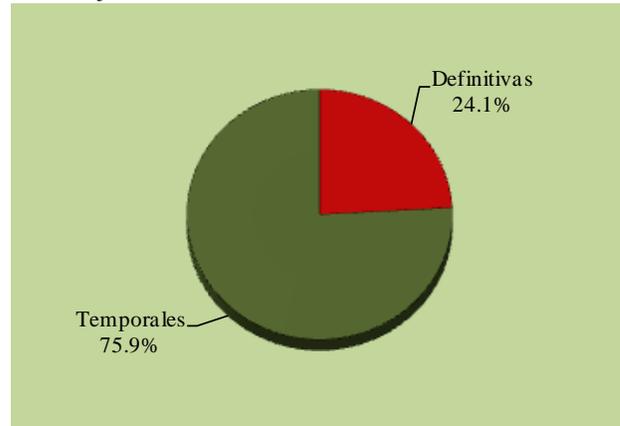
Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

El saldo de este grupo de bienes desde 2002 ha sido negativo y cada vez mayor. Así, en 2009 este grupo de bienes reportó un déficit por 4,781.5 millones de dólares, el más severo de los observados en el periodo antes mencionado, lo cual se puede corroborar con una tasa de cobertura de 0.33, la más amplia en déficits reportados de estos bienes.

La caída en las exportaciones del 34.6 por ciento en 2009, así como aumento en las importaciones del 27.3 por ciento, reportan para 2009 valores de 2,321.8 millones de dólares debidos a exportaciones y 7,103.2 millones de dólares por importaciones.

**GRÁFICA III.34  
COMERCIO DE MAQUINARIA ELÉCTRICA  
POR RÉGIMEN ADUANERO, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

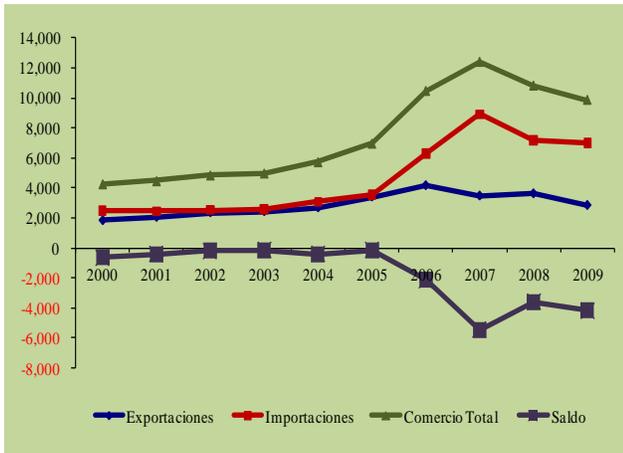
El 75.9 por ciento del comercio de este grupo de bienes se realizó mediante el régimen temporal, mientras que el comercio definitivo representó el restante 24.1 por ciento, con lo que al igual que en el grupo de bienes Computadoras-Maquinas de oficina, no presenta cambios sustanciales en su estructura participativa.

**Instrumentos científicos**

Como se mencionó anteriormente, la participación en el comercio de los BAT de los grupos de bienes Instrumentos científicos y Maquinaria eléctrica, los ha alternado en el tercer lugar en el periodo 2000-2007. En el caso de Instrumentos científicos, su participación muestra una tendencia decreciente en los últimos dos años pues mientras que en el año 2000 ésta era de 11.6 por ciento, en 2009 solamente representó 7.9 por ciento del comercio de los BAT.

**GRÁFICA III.35  
COMERCIO DE INSTRUMENTOS  
CIENTÍFICOS, 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

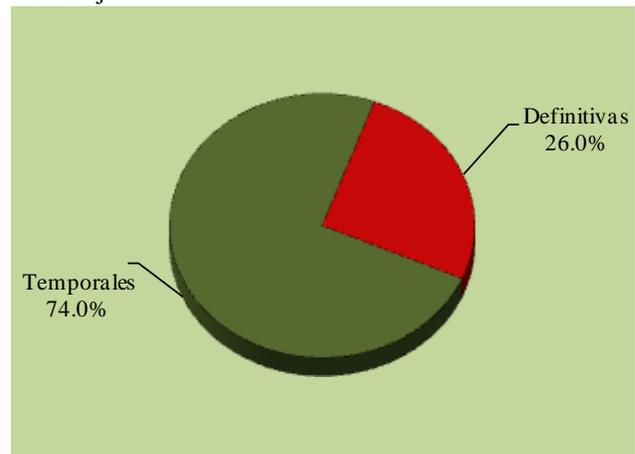
Desde el año 2000 el saldo de este grupo de bienes siempre ha sido negativo, En 2009 el déficit se ubicó en 4,192.0 millones de dólares, mostrando una tasa de cobertura de 0.40, la más baja del periodo junto con la reportada en 2007 de 0.39. Lo anterior implica una ampliación de la brecha negativa, que años antes se había cerrado, cuando la tasa de cobertura fue de 0.95 en el año 2005.

Las importaciones en 2009 se ubicaron en 7,029.5 millones de dólares, valor 2.2 por ciento menor que las del año previo. Por su parte, aunque las exportaciones habían presentado incrementos sostenidos desde el año 2000, éstos han sido discretos hasta el año 2006, en el que la tasa de crecimiento fue sustancialmente menor que la de las importaciones, y en 2009 reportó una caída del 21.5 por ciento, ubicándose en 2,837.4 millones de dólares.

El régimen temporal participó con el 74 por ciento del comercio de este grupo de bienes, mientras que el

**GRÁFICA III.36  
COMERCIO DE INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS  
POR RÉGIMEN ADUANERO, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

comercio definitivo representó el 26 por ciento. Cabe comparar esta distribución con la del año 2007, en la que el comercio definitivo representaba el 16.7 por ciento.

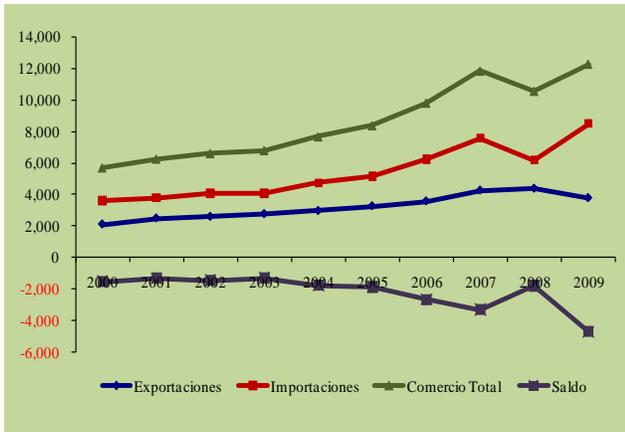
**Otros bienes de alta tecnología**

Como se mencionó anteriormente, cinco de los nueve grupos de BAT cuyo comercio exterior representa poca proporción, se clasifican en Otros bienes de alta tecnología. Estos bienes representan en conjunto solamente el 9.8 por ciento del comercio exterior de BAT.

Durante el periodo 2000-2009 la participación en el comercio exterior del resto de BAT en los Otros bienes de alta tecnología osciló en un rango entre 8.1 por ciento al principio del periodo y 11.8 en 2007. Ello se debió primordialmente al crecimiento similar que reportaron tanto el comercio total de estos bienes, como de de las exportaciones y de las importaciones.

**GRÁFICA III.37**  
**COMERCIO DE OTROS BIENES DE ALTA**  
**TECNOLOGÍA, 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

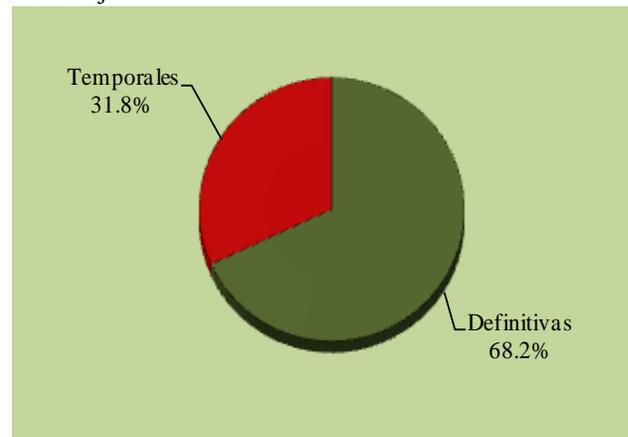
En 2009 las exportaciones rompieron su tendencia ascendente, ubicándose en 3,77.3 millones de dólares, lo que representó una baja del 13.7 por ciento respecto al año precedente, mientras que el incremento de las importaciones fue del 37.4 por ciento, ubicándose en 8,508.4 millones de dólares.

Por lo anterior, el comercio de este grupo de bienes en 2009 se incrementó en 16.2 por ciento respecto al reportado en 2008, reportando transacciones comerciales por 12,285.8 millones de dólares.

El saldo de estos bienes durante el periodo 2000-2009 siempre fue negativo y cada vez mayor, mostrando el mayor déficit en 2009, con un valor de 4,731.1 millones de dólares. Más aún, de acuerdo con la tasa de cobertura de 0.44 reportada ese año, este saldo fue el más severo desde 2000, lo que indica una brecha mayor entre las exportaciones y las importaciones de estos bienes.

**GRÁFICA III.38**  
**COMERCIO DE OTROS BIENES DE ALTA**  
**TECNOLOGÍA POR RÉGIMEN ADUANERO, 2009**

Porcentajes



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

A diferencia de los grupos de bienes antes descritos, la composición del comercio del grupo Otros bienes de alta tecnología en 2009 tuvo bajo el régimen definitivo su principal proporción comercial, pues representa el 68.2 por ciento de las transacciones comerciales de BAT de este grupo, mientras que las transacciones temporales representan el 31.8 por ciento.

**COMERCIO DE BAT POR PAÍSES**

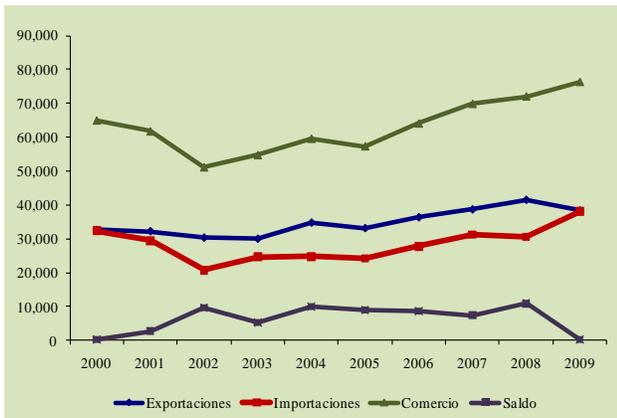
**PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE**

El comercio de BAT con los países miembros de la OCDE se ha visto mermado considerablemente desde 2000, ya que ese año las transacciones con esta organización representaban el 92.5 por ciento, mientras que en 2009 tal participación cayó hasta el 61.2 por ciento.

La baja en la participación del comercio de BAT con estos países va acompañada de la disminución del valor de su comercio durante el periodo 2001-2005, y su posterior recuperación, la cual no ha sido suficiente para contrarrestar el crecimiento del comercio con otros grupos de países. Así, en 2009 el valor de las transacciones comerciales de BAT con países miembros de la OCDE fue 76,361.5 millones de dólares, el cual representa un incremento del 5.9 por ciento al reportado en 2008.

**GRÁFICA III.39  
COMERCIO DE BAT CON PAÍSES DE LA OCDE, 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

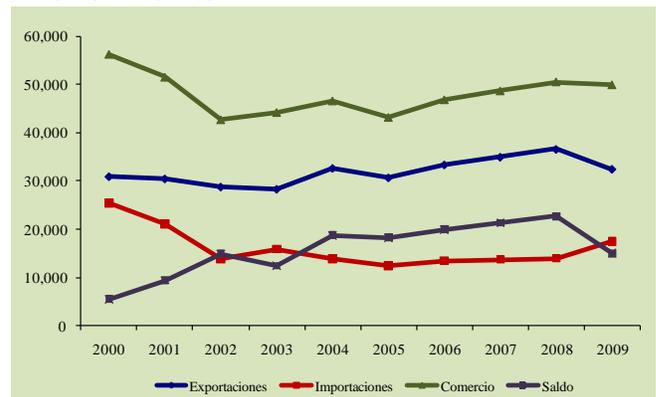
Desde el año 2000 se han observado saldos comerciales positivos. Sin embargo, en 2009 el valor del superávit con estos países fue de tan solo 286.9 millones de dólares. La brecha positiva que hay entre las exportaciones e importaciones se había mantenido en los últimos años con cierta amplitud, ya que la tasa de cobertura reportó valores por encima de 1.22 desde 2002, siendo de 1.24 en 2007, pero cayendo hasta 1.01 en 2009.

Las exportaciones de BAT a los países miembros de la OCDE en 2009 cayeron en 7.7 por ciento respecto a 2008, alcanzando un valor de 38,324.2 millones de dólares. Por su parte, las importaciones provenientes de esos países reportaron un incremento del 24.4 por ciento, ubicándose en 38,037.3 millones de dólares, las más altas registradas desde el año 2000.

El comercio de BAT con los Estados Unidos en 2008 reportó un ligero descenso del 1.2 por ciento respecto al año anterior, lo que ubicó su valor en 49,982.6 millones de dólares. La participación del comercio de BAT con los Estados Unidos respecto al comercio con los países miembros de la OCDE disminuyó del 86.8 por ciento en 2000 a 65.5 por ciento en 2009, lo cual indica una diversificación con otros países en el comercio de este tipo de bienes.

**GRÁFICA III.40  
COMERCIO DE BAT CON ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

Los países miembros de la OCDE con mayor participación en el comercio exterior de BAT después de los Estados Unidos son Japón, con 8.6 por ciento,

Corea del Sur con 6.8 por ciento, Canadá con 6.3 por ciento y Alemania con 3.4 por ciento. La característica principal del comercio de México con Corea del Sur, Japón, España, Francia y Alemania en 2009 es que el saldo fue negativo y las tasas de cobertura de 0.01, 0.04, 0.12, 0.15 y 0.16, respectivamente, son muy cercanas a cero; es decir, México es un importador neto de BAT de esos países, mientras que con Estados Unidos y Canadá el saldo favorable a México, lo cual está sustentado con tasas de cobertura de 1.86 y 1.08, respectivamente, siendo exportador neto de BAT a esos países.

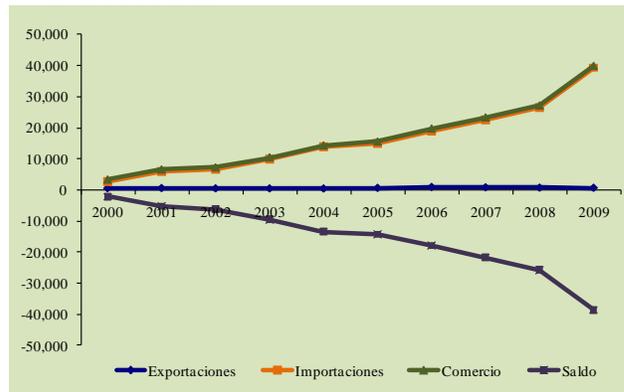
### PAÍSES ASIÁTICOS

La participación del comercio exterior de BAT con países asiáticos<sup>21</sup> ha reportado fuertes incrementos desde el año 2000, al pasar de una representación del 4.7 por ciento ese año, a 32.1 por ciento en 2009, con un valor del comercio de 40,030.1 millones de dólares, valor 46.9 por ciento mayor que el reportado en 2008.

Cabe notar que las importaciones asiáticas de BAT han crecido fuertemente y de manera sostenida desde el año 2000, mientras que las exportaciones se han mantenido estables en un nivel mucho menor.

Así, los saldos comerciales con este grupo de países siempre han sido negativos desde 2000, y cada vez mayores, pues mientras que en ese año el déficit fue de 2,133.1 en 2009 ascendió a 38,618.5 millones de dólares. Más aún, en 2000 la tasa de cobertura era de 0.21, y de manera sistemática fue disminuyendo cada

**GRÁFICA III.41**  
**COMERCIO DE BAT CON PAÍSES ASIÁTICOS, 2000-2009**  
Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

año, hasta llegar a 0.02 en 2009, lo cual indica la dependencia comercial cada vez mayor que tiene México con estos países.

En 2009, el país de este grupo con el que mayor actividad comercial tuvo México fue China, cuya participación en las transacciones comerciales de BAT de este grupo de bienes fue de 59.2 por ciento, con un monto de 23,717 millones de dólares, seguido por Malasia con 6,516.8 y Taiwán con 4,722.9 millones de dólares. Con todos los países se reportaron déficits comerciales muy severos y, más aún, con China, Malasia y Taiwán la tasa de cobertura fue de apenas 0.01, mientras que con Hong Kong fue de 0.37.

### PAÍSES LATINOAMERICANOS

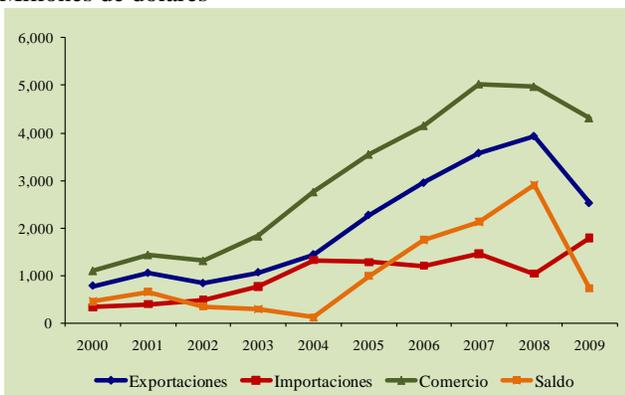
La participación del comercio exterior de BAT con países latinoamericanos se triplicó en el periodo 2000-2007, al pasar de 1.6 por ciento a 5 por ciento al final del periodo; sin embargo, dicha participación

<sup>21</sup>Son considerados en este grupo únicamente los siguientes países: China, Hong Kong, Malasia, Singapur, Tailandia y Taiwán.

decaó en los años siguientes, ubicándose en 3.5 por ciento en el año 2009.

En 2009, el comercio de BAT con este grupo de paíes alcanzó los 4,313.1 millones de dólares, lo que representa una disminución del 13.3 por ciento respecto al año anterior, la cual está ligado a una disminución importante de las exportaciones del 35.9 por ciento y a un fuerte incremento de las importaciones del 72.8 por ciento, lo cual define saldos positivos desde el año 2000, pero se observa una tendencia a saldos equilibrados luego de reportar una tasa de cobertura tan alta de 3.79 en 2008, para luego caer hasta 1.41 en 2009.

**GRÁFICA III.42**  
**COMERCIO DE BAT CON PAÍSES**  
**LATINOAMERICANOS, 2000-2009**  
Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

En 2007, Brasil fue el principal socio comercial mexicano de BAT en el área latinoamericana, al realizar transacciones comerciales por 77.9 millones de dólares, representando el 18.1 por ciento del comercio con los paíes latinoamericanos. El segundo socio comercial de México en el área fue Argentina, cuyo comercio de BAT representó el 7.2 por ciento y un monto por 310.7 millones de dólares. Les siguió

Chile con 220 millones de dólares. La participación acumulada del comercio de BAT con estos 3 paíes representó el 30.4 por ciento. De ellos, se reportaron saldos positivos con Argentina y Chile, mientras que con Brasil los saldos fueron negativos.

## RESTO DEL MUNDO

La participación del comercio de los BAT con el resto de los paíes es prácticamente nula, por lo que se obvia su descripción.

## COMERCIO DE BAT POR RÉGIMENES ADUANEROS

### RÉGIMEN TEMPORAL

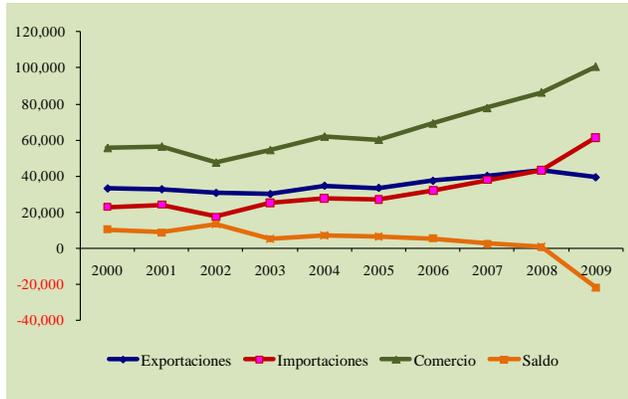
Como se mencionó anteriormente, a partir de 2007 se agregaron los datos estadísticos de comercio exterior de la industria maquiladora de exportación en el régimen temporal, por lo que se realizará una breve descripción bajo esta modalidad, en el entendido que la mayor parte del comercio lo realizan las maquiladoras.

En 2009 el comercio temporal representó el 80.7 por ciento del total de los BAT, 16.5 por ciento más que en 2008, con un valor de 100,675.7 millones de dólares.

Cabe mencionar que, por primera vez desde 2000, el comercio bajo este régimen reportó un déficit muy amplio, de 22,163.2 millones de dólares, producto de un fuerte incremento en las importaciones del 42.9 por ciento y un descenso del 9.6 por ciento en las exportaciones. Así, su tasa de cobertura fue de 0.64.

**GRÁFICA III.43  
COMERCIO DE BAT REALIZADO BAJO EL  
RÉGIMEN TEMPORAL (INCLUYE  
INDUSTRIA MAQUILADORA DE  
EXPORTACIÓN), 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

**RÉGIMEN DEFINITIVO**

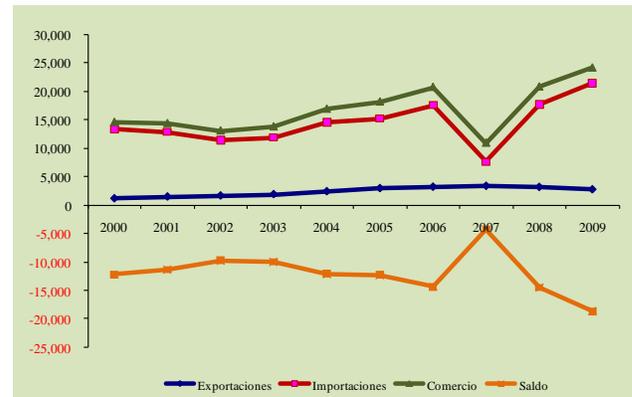
Mientras que durante el periodo 2000-2006, el comercio de BAT bajo el régimen definitivo creció sistemáticamente, en 2007 las importaciones cayeron fuertemente y con ellas el comercio, pese al crecimiento de las exportaciones, las cuales reportan un monto no muy grande. Sin embargo, en 2008 se recuperaron al nivel reportado en 2006, y en 2009 se incrementaron 21.3 por ciento, lo cual, aunado al descenso del 13.4 por ciento en las exportaciones, resultó un incremento neto en el comercio bajo este régimen del 16 por ciento.

De esta manera, en 2009 las importaciones se ubicaron en 21,387.7 millones de dólares, mientras que el valor de las exportaciones fue de tan sólo 2,709.6 millones de dólares, con lo que el comercio de BAT bajo el régimen definitivo ascendió a 24,097.3 millones de dólares. Debido a lo anterior, el

saldo comercial bajo este régimen reportó un déficit de 18,678.1 millones de dólares y una tasa de cobertura de 0.13.

**GRÁFICA III.44  
COMERCIO DE BAT REALIZADO BAJO EL  
RÉGIMEN DEFINITIVO, 2000-2009**

Millones de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

**IMPORTACIONES DE INSUMOS, BIENES INTERMEDIOS Y MAQUINARIA Y EQUIPO EXENTOS DEL PAGO DE ARANCELES**

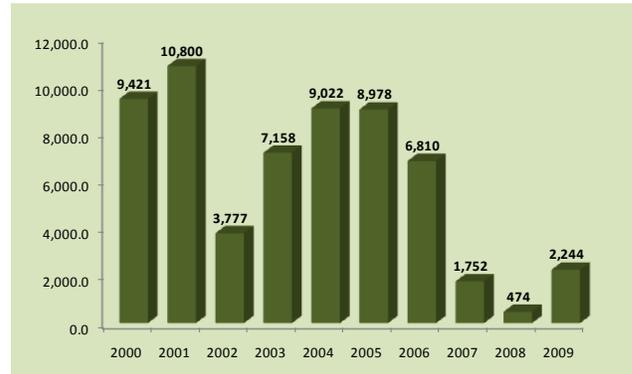
En el marco del Convenio General de Colaboración suscrito por el Consejo Consultivo de Ciencias con el Conacyt y con la Academia Mexicana de Ciencias, se presentó al entonces Secretario de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, hoy Secretaría de Economía (SE), una iniciativa de exención del pago de aranceles a las importaciones de insumos, bienes intermedios, maquinaria y equipo que contribuyen al desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas de instituciones avocadas a este fin y que estén inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas del Conacyt.

Como resultado de tal iniciativa, las instituciones antes referidas, podrán realizar importaciones de las mercancías anteriormente descritas exentando el pago de aranceles, siempre que se realicen bajo los lineamientos definidos por la SE al amparo de la fracción arancelaria 9806.00.05.

El 18 de enero de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación modificaciones a la tarifa del impuesto general de importaciones, entre los aranceles que sufrieron modificaciones se encuentra la fracción arancelaria 9806.00.05 correspondiente a la exención de impuestos de: maquinaria, equipo, instrumentos, materiales, animales, plantas y demás artículos, para investigaciones o desarrollos tecnológicos. La cual fue modificada al 9806.00.03. Lo anterior implica que a partir del 1° de abril de 2003 cuando entran en vigor estos cambios, cualquier solicitud que se haga para exención de impuestos para equipo científico y tecnológico deberá referirse a este nuevo arancel 9806.00.03 y aquellos permisos que existen con el arancel anterior dejarán de tener vigencia a partir del 1° de abril por lo que se deberá proceder a renovarlos en el nuevo número de fracción arancelaria.

Estas estadísticas son de gran interés e importancia para que el Gobierno Federal otorgue este tipo de incentivos orientados a impulsar las actividades científicas y tecnológicas en nuestro país. Algunas de las mercancías que pueden ser importadas bajo esta fracción arancelaria son BAT, pero no todas lo son. Para evitar traslapes de información, los datos reportados en este apartado se separan de los de BAT.

**GRÁFICA III.45**  
**VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE LA**  
**F.A. 8906.00.03, 2000-2009**  
Miles de dólares



Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

En el periodo 2000-2009 se reportaron valores muy cambiantes en las importaciones de este tipo de mercancías, tanto tendencias crecientes como decrecientes. Sin embargo, en 2007 cayeron fuertemente las importaciones y en 2008 se reportó el valor más bajo de la historia de esta fracción arancelaria, cayendo drásticamente a un valor de 473.6 miles de dólares, recuperándose en 2009 con un valor de 2,243.7 miles de dólares. Así, se ve muy difícil recuperar la cifra de 10.8 millones de dólares alcanzada en 2001.

Los principales países que en 2009 vendieron mercancías amparadas bajo esta fracción arancelaria a México fueron el Reino Unido, con un monto de 460.7 miles de dólares, seguido por Estados Unidos, con 340.1, Japón, con 299.6, Alemania, con 172.2, e Italia, con 115.0 miles de dólares.

Así, las importaciones procedentes de Reino Unido representaron el 20.5 por ciento del total de esta fracción arancelaria, mientras que los Estados Unidos participaron con el 15.2 por ciento; a éstas le

siguieron las importaciones procedentes de Japón, con el 13.4 por ciento, Alemania, con 7.7 e Italia,

con 5.1 por ciento. Las participaciones de los demás países de manera individual fueron marginales.

#### CUADRO III.24

#### VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE LA F.A. 8906.00.03 por país, 2000-2009

Miles de dólares

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Estados Unidos de América	6,621.0	6,282.9	1,756.2	3,690.0	4,664.0	4,169.8	2,116.9	356.2	26.3	340.1
Japón	672.0	1,222.9	993.2	914.3	1,094.4	863.3	968.8	261.9	124.3	299.6
Países Bajos	9.2	12.1	96.6	39.5	47.8	67.5	22.5	8.1	0.0	87.2
Alemania	765.7	1,617.6	137.8	512.3	1,753.2	904.3	1,035.4	374.8	217.4	172.2
Reino Unido	543.5	365.1	102.1	440.6	390.2	921.9	983.9	68.4	8.1	460.7
Italia	59.2	99.9	2.9	24.2	92.6	124.5	8.4	0.0	0.0	115.0
Suiza	61.5	161.1	126.5	189.5	63.8	212.8	164.9	0.7	0.0	1.3
Finlandia	143.8	7.6	3.1	18.4	62.3	1.4	35.8	29.9	0.0	0.6
Otros	545.0	1,030.7	559.0	1,329.0	854.0	1,712.2	1,472.8	651.8	97.4	767.1
<b>Total</b>	<b>9,420.9</b>	<b>10,799.8</b>	<b>3,777.3</b>	<b>7,157.8</b>	<b>9,022.3</b>	<b>8,977.7</b>	<b>6,809.5</b>	<b>1,751.9</b>	<b>473.6</b>	<b>2,243.7</b>

Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2010.

---

## III.5 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) EN MÉXICO

### INTRODUCCIÓN

La evolución e innovación de las TIC's ha provocado cambios a todos los niveles en las sociedades. La producción de información y su rápida difusión a través de redes de banda ancha móviles e inalámbricas y de diversos aparatos de telecomunicación que poseen cada vez mayor capacidad y velocidad para transmitir voz y datos han modificado las estructuras económicas, la forma de hacer negocios, la comercialización, los servicios, la educación, el entretenimiento y la propia comunicación entre individuos.

Este apartado tiene como propósito hacer una descripción del comportamiento de las principales actividades de las TIC's en México a través de algunos comparativos internacionales para ubicar el grado de desarrollo de nuestro país en dicha materia. Este análisis descriptivo se basó en la información recopilada de diversos organismos, entre ellos el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Banco de México (Banxico), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel), la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), SELECT de México, entre otras.

En esta nueva edición se actualizan las estadísticas ya publicadas en años anteriores, se muestran nuevos datos de las TIC's en los hogares, además de la evolución de la Internet, telefonía, radio y televisión, en nuestro país.

### CLASIFICACIÓN DE LAS TIC's

De acuerdo a la clasificación propuesta por la OCDE, el sector de las TIC's está compuesto por las siguientes actividades:

En manufactura, se consideran las funciones que cumplen con el procesamiento de información y comunicación, incluida la transmisión y exposición. También se consideran los procesos electrónicos asociados que midan y/o registren fenómenos físicos, procesos físicos y procesos de navegación.

En el sector servicios están incluidas, las funciones de procesamiento y comunicación de la información por medios electrónicos.

De acuerdo a lo anterior la OCDE se apoya en la clasificación de la *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC)*, Rev 4 para identificar las actividades exclusivas de TIC's. Para equiparar el comparativo entre la ISIC Rev 4 y las clases incluidas en las definiciones son las siguientes:

**CUADRO III.25  
MANUFACTURA ISIC- SCIAN 2007**

ISIC Rev 4 Class	SCIAN 2007	
2620	333312, 3341	Computadoras y equipo periférico
2630, 2610	334210, 334290	Equipo de comunicación
2640	334310, 333311, 334220	Equipo electrónico
2610, 2630, 2640, 2680 2690, 2651	3346	Bienes y componentes de TIC's
5820	5112	Software y licencias
7020, 6202, 6201, 6311	518	Consultoría y servicios de TIC's
6110, 6120, 6130, 6190	51913	Servicios de telecomunicaciones
7730, 7729	512, 515, 516, 56143, 54192	Renta y arrendamiento de equipo en tecnologías de la información
7110, 9511, 9512, 3320, 6209	517 519	Otros servicios en tecnologías de la información

**LAS TIC's Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN MÉXICO**

Reflejo de la actual crisis económica, el comportamiento de la inversión en la industria de las telecomunicaciones ha sido un tanto intermitente, en 2009 presentó un descenso del 25.4 por ciento, recobrándose para 2010 con un crecimiento de más del 100 por ciento, recuperación que fue dada por los ingresos de telefónica principalmente. La inversión en telefonía ha registrado los mayores altibajos desde inicios de la década.

Por otro lado, la inversión en "Otros servicios" también arrojó un incremento de un 78.5 por ciento a diferencia de la caída en 2009 del 20.1 por ciento. Este comportamiento se debe en gran medida a la recuperación en el crecimiento de la telefonía local fija, así como al incremento en el tráfico de llamadas tanto nacional como internacional y al incremento en el tráfico de llamadas de la telefonía móvil. En consecuencia, también los ingresos se vieron favorecidos al generar incrementos de más del 10 por ciento con respecto a 2009.

**CUADRO III.26  
INVERSIONES E INGRESOS EN LA INDUSTRIA DE LAS TELECOMUNICACIONES, 2000-2010**  
Millones de dólares

Año	Inversiones		Ingresos	
	Telefonía <sup>1/</sup>	Otros servicios <sup>2/</sup>	Telefonía <sup>1/</sup>	Otros servicios <sup>2/</sup>
2000	4,646	582	13,245	1,131
2001	4,847	903	14,428	1,630
2002	2,645	483	15,054	2,012
2003	2,111	474	15,121	2,085
2004	3,192	424	16,684	2,413
2005	2,968	577	19,490	2,820
2006	2,888	811	22,312	3,732
2007	2,548	725	24,562	4,545
2008 <sup>p/</sup>	2,688	960	24,902	5,368
2009	1,955	767	21,960	4,907
2010	4,286	1,369	24,477	5,738

p/ Cifras preliminares.

1/ Incluye a las empresas que prestan servicios de telefonía local alámbrica e inalámbrica, larga distancia, telefonía pública y telefonía móvil.

2/ Incluye a las empresas que prestan servicios de televisión restringida, radiolocalización, radiocomunicación, servicios satelitales y servicios de valor agregado.

Fuente: Dirección de Información Estadística de Mercados, Cofetel, cifras actualizadas.

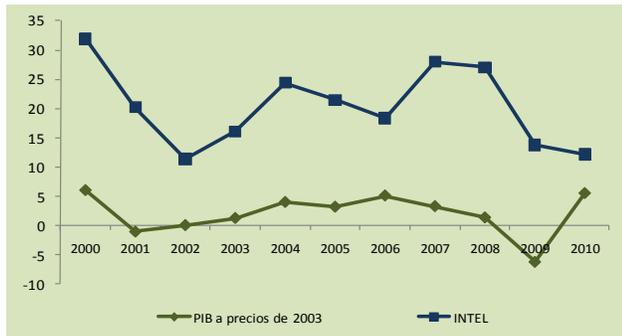
Como resultado del complicado panorama económico, la evolución del ITEL<sup>22</sup> disminuyó su ritmo de crecimiento al registrar un incremento de 13.8 en 2009 y del 12.2 para 2010, crecimientos inferiores por más de 10 puntos porcentuales a 2008; mientras el nivel del PIB registró niveles negativos

<sup>22</sup> Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones.

en 2009, en 2010 se dio una pequeña recuperación al crecer en 5.5 por ciento. Las actividades más afectadas durante el último año fueron: la televisión restringida por microondas, el tráfico telefónico proveniente del exterior y los sistemas de comunicación empresariales.

**GRÁFICA III.46**  
**EVOLUCIÓN DEL PIB A PRECIOS DE 1993 Y DEL ITEL 2000-2010**

Variación % anual



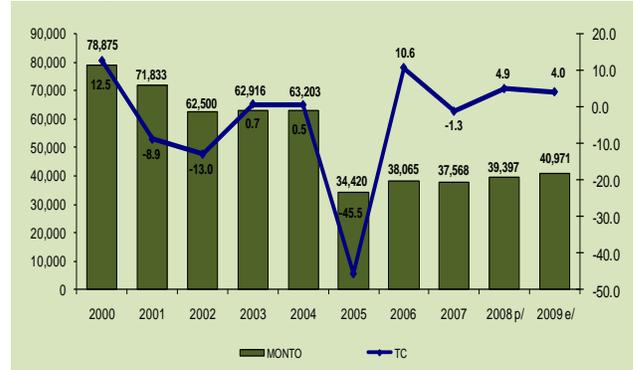
Fuente: Dirección de Información Estadística de Mercados, Cofetel.

La tendencia cambia cuando nos referimos al valor total de la producción de las ramas manufactureras relacionadas con las TIC's; la cual registró un incremento estimado del 4.0 por ciento respecto a 2008. De acuerdo con los datos presentados por el INEGI, el incremento más significativo lo tuvo la rama de Fabricación, ensamble y reparación de máquinas de procesamiento informático con un 11.1 por ciento. En general se percibe un pequeño aumento en el valor de la producción en las ramas manufactureras relacionadas con las TIC's.

El mercado de TIC's durante la primera década del nuevo milenio arrojó una tasa de crecimiento anual del 5.9 por ciento. Este comportamiento raquítico en

**GRÁFICA III.47**  
**VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA SEGÚN CLASE DE ACTIVIDAD INFORMÁTICA, 2000-2009**

Miles de pesos



p/ Cifras preliminares.

e/ Datos estimados.

Fuente: INEGI, Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Banco de Información Económica.

el monto de las operaciones de mercado se debe principalmente a la disminución de la demanda de equipo y software.

A pesar de ello, el mercado sigue revirtiendo la tendencia negativa a través de la venta de equipos de menor capacidad y mayor movilidad como la notebook y ahora con la venta de las tablet. Este nuevo dispositivo ha tenido una buena aceptación en el público mexicano, al representar el 12 por ciento de las ventas totales del mercado de las computadoras, esto se debe en gran medida a su gran movilidad y conectividad.<sup>23</sup>

En el ámbito del comercio exterior, las exportaciones de manufacturas relacionadas con las TIC's en 2010, representaron el 25.2 por ciento del total de exportaciones. Se registró una recuperación en todas las ramas relacionadas con las TIC's de exportación.

<sup>23</sup> Select, Boletín Tecnología y Negocios. Agenda Digital Nacional, ADN, 2011.

**CUADRO III.27**

**MERCADO MEXICANO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES, 2000-2010**

Millones de dólares

Concepto	Total	Tecnologías de la información			Telecomunicaciones			
		Subtotal	Equipo	Software	Servicios	Subtotal	Equipo	Servicios
2000	22,219	5,716	3,328	608	1,780	16,503	2,449	14,054
2001 p/	24,625	5,929	3,444	632	1,853	18,696	2,484	16,212
2002	26,929	6,186	3,600	631	1,955	20,743	2,538	18,205
2003	29,433	6,510	3,773	637	2,100	22,923	2,515	20,408
2005	33,226	10,334	7,292	785	2,257	22,892	834	22,058
2006	34,842	9,843	6,241	936	2,666	24,999	1,107	23,892
2007	38,268	11,371	7,210	1,049	3,112	26,897	1,273	25,624
2008	38,923	12,006	7,582	1,139	3,285	26,917	956	25,961
2009	36,870	11,046	6,797	1,017	3,232	25,824	900	24,924
2010*	37,256	13,040	8,196	1,490	3,353	24,216	844	23,372

p/ Cifras preliminares.

\*Cifras proyectadas.

Fuentes: Select. Boletín Tecnología y Negocios, 2009.

Agenda Digital Nacional, ADN, 2011.

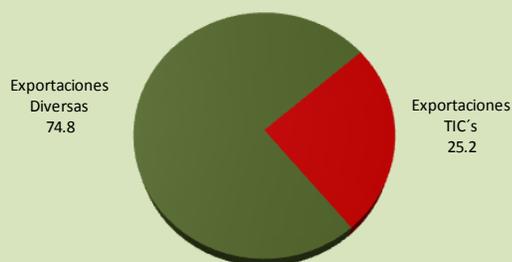
Los crecimientos más altos se dieron en las ramas de Máquinas de oficina, contabilidad y computadoras y de Conductores, los cuales registraron tasas positivas de crecimiento del 60.7 y 39.9 por ciento,

respectivamente. Por lo que toca a las importaciones de manufacturas en TIC's se registró un crecimiento en su tasa anual del 5.6 por ciento desde el año 2000.

**GRÁFICA III.48**

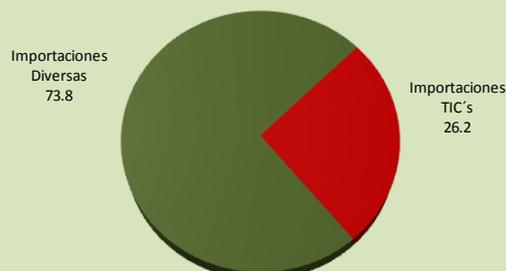
**EXPORTACIONES MANUFACTURERAS, 2010**

Porcentajes



**IMPORTACIONES MANUFACTURERAS, 2010**

Porcentajes



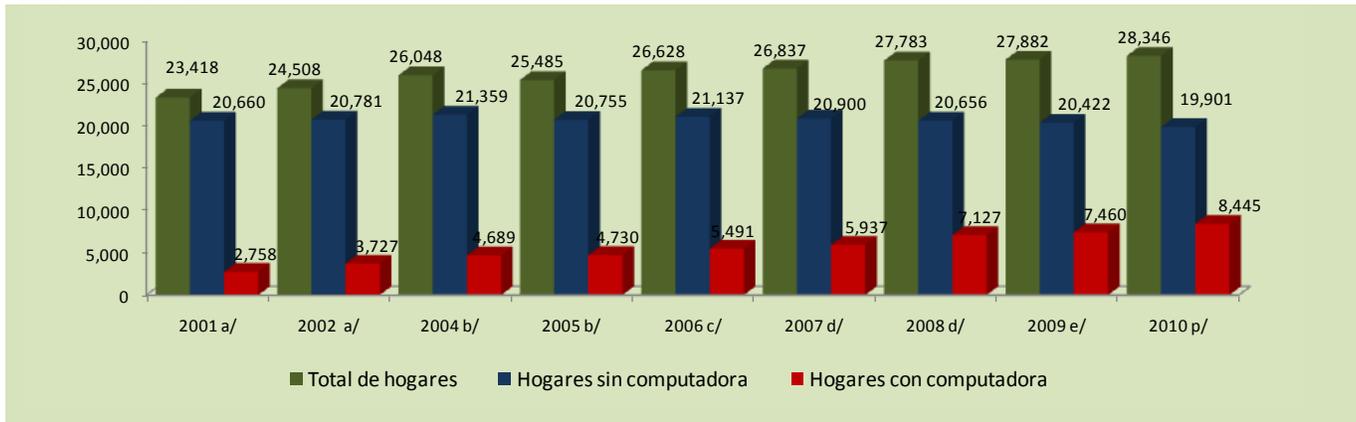
Fuente: Calculos propios con datos del INEGI, Indicadores del Sector Externo, 2011.

**INFORMÁTICA E INTERNET EN MÉXICO**

Conforme a los datos presentados por el INEGI en su Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares, 2010 el número de viviendas con computadora ascendió a 8,444,621 hogares de un total de 28,346,120. La

tendencia es positiva; el número de viviendas con computadora ha arrojado un crecimiento medio anual desde 2001 del 15 por ciento, sin embargo sólo representan el 29.8 por ciento del total de hogares en el país.

**GRÁFICA III.49**  
**VIVIENDAS CON EQUIPO DE CÓMPUTO, 2001-2010**  
Miles de viviendas



a Cifras correspondientes al mes de diciembre.  
b Cifras correspondientes al mes de junio.  
c Cifras correspondientes al mes de abril.  
d Cifras correspondientes al mes de marzo.  
e Cifras preliminares al mes de julio.  
p Cifras preliminares al mes de mayo.

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares.

Los hogares que no cuentan con un equipo de computo representaron el 70.2 por ciento del total, un 2.5 por ciento menos que en 2009. Las razones que se perfilan como las más importantes en privar a las familias de poseer equipo informático son: la falta de recursos económicos, que se mantuvo como la más importante, representando el 59.2 por ciento del total

de viviendas sin equipo; un 21.3 por ciento no necesita de equipo informático; el 13.2 por ciento no sabe cómo utilizarlo, y el 5.3 por ciento no tiene interés en poseer una computadora. Situaciones y actitudes que inciden negativamente en el nivel de desarrollo tecnológico y educativo del país.

**CUADRO III.28**  
**PRINCIPALES RAZONES POR LAS QUE NO SE CUENTA CON EQUIPO DE**  
**CÓMPUTO EN LOS HOGARES, 2005-2010**  
Miles de viviendas

Principales razones	2006 a/		2007 b/		2008 b/		2009 c/		2010 d/	
	Número	%								
Hogares que no cuentan con computadora	21,136.56	100	20,899.66	100	20,655.72	100	20,421.81	100	19,901.50	100
Falta de recursos económicos	12,072.67	57.1	11,689.63	55.9	10,702.47	51.8	11,471.07	56.2	11,781.47	59.2
No la necesitan	5,170.66	24.5	4,837.45	23.1	5,140.52	24.9	4,535.29	22.2	4,246.52	21.3
No saben usarla	2,315.20	11	2,426.76	11.6	2,973.82	14.4	2,969.82	14.5	2,619.12	13.2
No les interesa o desconoce su utilidad	1,239.97	5.9	1,478.86	7.1	1,493.63	7.2	1,020.94	5	1,062.94	5.3
Otro	315.30	1.5	365.65	1.7	341.68	1.7	397.59	1.9	187.88	0.9
No especificado	22.76	0.1	101.31	0.5	3.59	-	27.10	0.1	3.58	-

a/ Cifras correspondientes al mes de abril.  
b/ Cifras correspondientes al mes de marzo.  
c/ Cifras preliminares al mes de julio.  
d/ Cifras preliminares al mes de mayo.

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares.

## USUARIOS DE INTERNET

De acuerdo con las cifras registradas por la Cofetel, el número de usuarios de la Internet se ha elevado a una tasa media anual del 20.7 por ciento durante la primera década del nuevo milenio. El ritmo de crecimiento de usuarios se incrementó en el 2010 en un 22.6 por ciento, respecto a 2009. De acuerdo al lugar de acceso a Internet, el mayor número de usuarios accedió en lugares fuera del hogar, esta cantidad se incremento en un 17.8 por ciento en relación a 2009. El acceso a Internet fuera del hogar continúa como el principal lugar de acceso, contribuyendo con el 51.5 por ciento de usuarios en 2010.

Durante el 2010, de un total de 8,444,621 viviendas con equipo de cómputo, 6,289,743 manifestaron tener conexión a Internet, lo que representó un 74.5 por ciento y un incremento de 22.9 por ciento con

## CUADRO III.29 USUARIOS DE INTERNET EN MÉXICO, POR SECTOR, 2000-2010

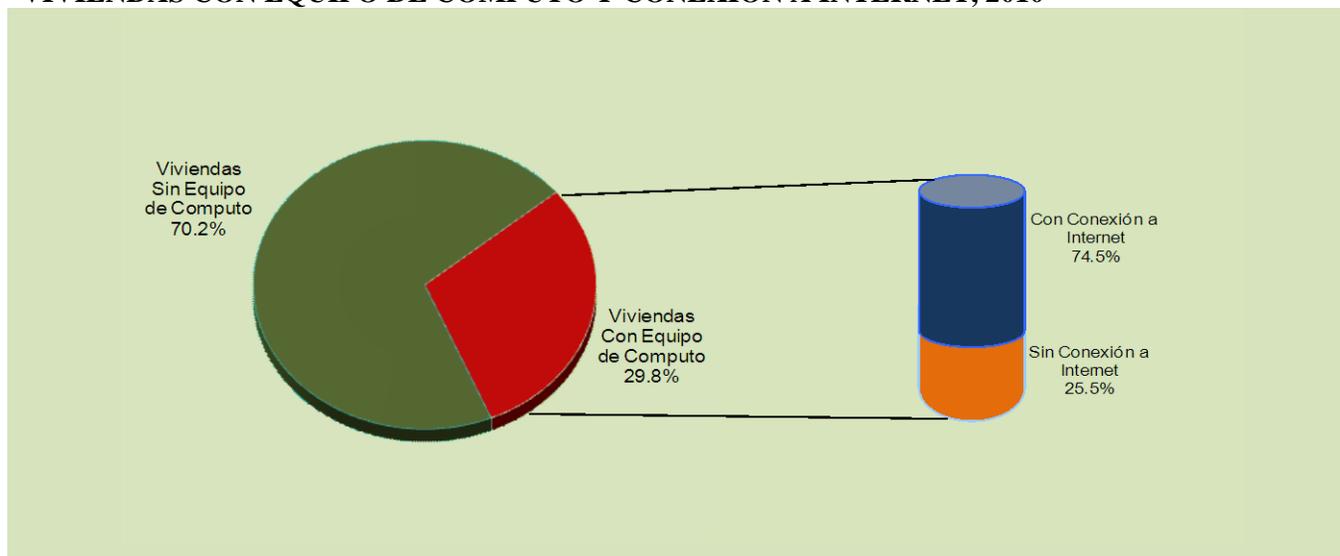
Miles de usuarios

Año	Hogar	Fuera del Hogar	Total
2000	2,569	2,489	5,058
2001	3,228	3,869	7,097
2002	3,921	6,797	10,718
2003	4,505	7,378	11,883
2004	5,126	8,857	13,983
2005	6,015	11,952	17,966
2006	6,917	13,647	20,564
2007	8,313	13,791	22,104
2008	9,139	14,121	23,260
2009	13,202	15,237	28,439
2010	16,922	17,950	34,872

Fuente: Cifras calculadas por Cofetel al mes de diciembre, con base en información del INEGI y reportes de las empresas que proporcionan el servicio de acceso a Internet.

respecto a 2009. Comparado con el número total de viviendas en el país, el número de viviendas con computadora y conexión a Internet representaron el 22.2 por ciento.

## GRÁFICA III.50 VIVIENDAS CON EQUIPO DE CÓMPUTO Y CONEXIÓN A INTERNET, 2010



p/ cifras preliminares correspondientes al mes de mayo.

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares.

La principal forma de conexión a Internet en el sector hogar es a través de la línea telefónica dedicada, en 2010 representó el 67.9 por ciento del total de viviendas con acceso a la red. La segunda

conexión en importancia es a través de cable lo que significó un 18.3 por ciento y en tercer lugar y muy distante de las dos primeras la conexión por radio frecuencia, la cual participó con un 8.4 por ciento.

**CUADRO III.30**  
**HOGARES CON INTERNET POR TIPO DE CONEXIÓN, 2006-2010**  
Miles de viviendas

Tipo de conexión	2006 <sup>a/</sup>		2007 <sup>b/</sup>		2008 <sup>b/</sup>		2009 <sup>c/</sup>		2010 <sup>d/</sup>	
	Número	%								
Hogares con conexión a Internet	2,698	100.0	3,222	100.0	3,752	100.0	5,119	100.0	6,290	100.0
Línea telefónica	1,578	58.5	1,564	48.5	1,057	28.2	1,213	23.7	255	4.1
TV cable	591	21.9	805	25.0	895	23.9	1,017	19.9	1,153	18.3
Línea telefónica dedicada	434	16.1	769	23.9	1,530	40.8	2,397	46.8	4,271	67.9
Radiofrecuencia	70	2.6	64	2.0	242	6.4	417	8.1	530	8.4
No especificado	26	1.0	19	0.6	29	0.8	75	1.5	80	1.3

a/ Cifras correspondientes al mes de abril.

b/ Cifras correspondientes al mes de marzo.

c/ Cifras correspondientes al mes de julio.

d/ Cifras preliminares al mes de mayo.

Fuente: INEGI, El Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH), 2010.

La capacidad económica es el factor principal para que un mayor número de hogares tenga acceso a Internet. Esta variable impidió a las viviendas con computadora acceder a la red en un 25.5 por ciento.

función de tarifas más competitivas y accesibles a la población, además de proveer una mayor calidad en la velocidad de navegación y en la transmisión de datos.

Son porcentajes muy altos que deben disminuir en

**CUADRO III.31**  
**PRINCIPALES RAZONES QUE INHIBEN LA CONEXIÓN A INTERNET EN LOS HOGARES, 2006-2010**

Principales razones	2006 <sup>a/</sup>		2007 <sup>b/</sup>		2008 <sup>b/</sup>		2009 <sup>c/</sup>		2010 <sup>d/</sup>	
	Número	%								
Hogares con computadora sin conexión a Internet	2,811	100.0	2,725	100.0	3,400	100.0	2,378	100.0	2,219	100.0
Falta de recursos económicos	1,189	42.3	1,277	46.9	1,826	53.7	1,286	54.1	1,321	59.5
No saben usarlo	34	1.2	38	1.4	11	0.3	19	0.8	58	2.6
No lo necesitan	855	30.4	784	28.8	827	24.3	475	20.0	429	19.3
No les interesa o desconocen su utilidad	131	4.7	149	5.5	96	2.8	81	3.4	61	2.7
Equipo insuficiente	288	10.2	142	5.2	205	6.0	127	5.3	110	5.0
Otra	298	10.6	335	12.3	435	12.8	392	16.5	241	10.9
No especificado	15	0.5	ND	NA	ND	NA	ND	NA	ND	NA

a/ Cifras correspondientes al mes de abril.

b/ Cifras correspondientes al mes de marzo.

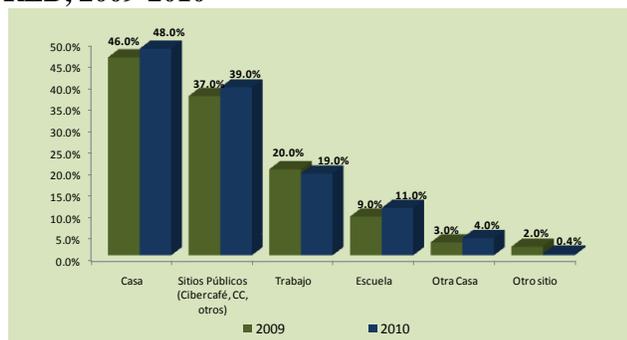
c/ Cifras correspondientes al mes de julio.

d/ Cifras preliminares al mes de mayo.

Fuente: INEGI, El Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH), 2010.

En esta edición, como en las anteriores de este apartado, se continúa con la difusión de los resultados generales arrojados por las encuestas y estudios realizados por la AMPICI. En 2011 se realizó el Estudio de Hábitos de los Usuarios de Internet en México, el cual reveló que en 2010 el 48 por ciento de los internautas se conectaron a la red desde el hogar; el 39 por ciento desde algún lugar público como los cibercafés y los Centros Comunitarios Digitales (CCD's), los cuales representan un importante foco de concentración de usuarios de la red, el lugar de trabajo fue el tercer lugar de acceso con el 19 por ciento, y los centros educativos sólo con el 11 por ciento.

**GRÁFICA III.51  
PRINCIPALES LUGARES DE ACCESO A LA RED, 2009-2010**



Datos con base en respuesta múltiple.

Fuente: AMPICI, Estudio de Hábitos de los Usuarios de Internet, 2011.

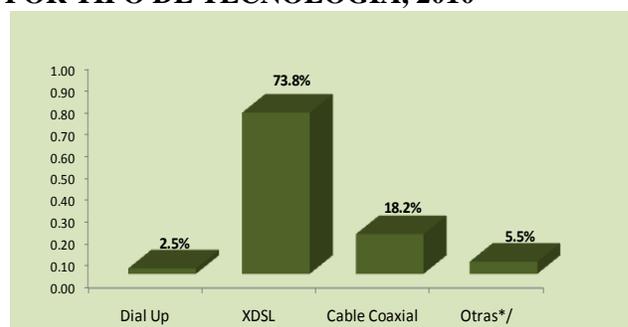
INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), 2009.

INEGI, Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH), 2010.

Según datos arrojados por la Cofetel en el 2010, el número de suscripciones a Internet ascendió a 12,144,060; un 19.5 por ciento más que en 2009. El 91.5 por ciento de los internautas ostentaron una conexión de alta velocidad, de los cuales el 73.8 por ciento son usuarios de XDSL y el 18.2 por ciento están suscritos al servicio de cable, el 5.5 por ciento

utilizan otro tipo de servicio. Esta tendencia en el incremento de usuarios a conexiones de alta velocidad resulta de tarifas un poco más accesibles y del aumento de oferentes en el servicio, así como de nuevas tecnologías en la conexión a Internet. A pesar del desarrollo en conexiones de banda ancha, todavía un 2.5 por ciento de los suscriptores accedieron a la red por medio de módem o línea telefónica.

**GRÁFICA III.52  
SUSCRIPCIONES DE ACCESO A INTERNET POR TIPO DE TECNOLOGÍA, 2010**



\*/ Incluye las cuentas por tecnología ISDN, enlaces dedicados, satelital, MMDS y otros.

Fuente: Dirección de Información Estadística de Mercados, Cofetel.

De acuerdo al estudio *Communications Outlook 2011*, en México se redujo la velocidad de la banda ancha del Internet quedando en último lugar en comparación con el resto de los miembros del organismo. A pesar del incremento en el número de suscriptores a conectividades de banda ancha, a nivel internacional y en particular en comparación con los países miembros de la OCDE, México se sitúa en el antepenúltimo lugar en número de suscripciones por cada 100 habitantes, con 10.4. Es superado por países como República Eslovaca con 12.8, Polonia con 14.2 y por la República Checa con 14.7 suscriptores por cada 100 habitantes. Además de contar con las conexiones de banda ancha más lentas y caras en comparación con otros miembros del organismo.

**CUADRO III.32**  
**SUSCRIPCIONES DE BANDA ANCHA POR**  
**CADA 100 HABITANTES.**  
**PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE, 2010**

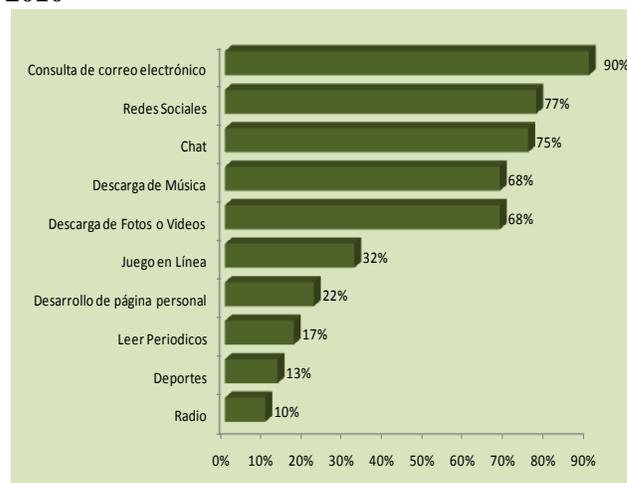
PAÍS	DSL	CABLE	LAN	OTRO	TOTAL
HOLANDA	21.6	15.4	1.1	0.0	38.1
SUIZA	26.6	10.6	0.3	0.5	38.1
DINAMARCA	22.3	10.1	4.7	0.7	37.7
NORUEGA	19.3	9.8	5.4	0.1	34.6
COREA	5.0	10.2	18.8	0.0	34.0
FRANCIA	31.5	1.9	0.2	0.0	33.7
ISLANDIA	30.0	0.0	3.6	0.0	33.7
LUXEMBURGO	28.3	4.9	0.2	0.1	33.5
REINO UNIDO	25.1	6.6	0.2	0.0	31.9
ALEMANIA	28.1	3.5	0.1	0.1	31.9
SUECIA	17.0	6.4	8.4	0.1	31.8
BÉLGICA	16.9	13.9	0.0	0.1	30.8
CANADÁ	13.3	17.2	0.1	0.0	30.7
FINLANDIA	20.7	4.5	0.4	3.0	28.6
E.U.	10.9	15.0	1.6	0.2	27.7
JAPÓN	6.7	4.5	15.5	0.0	26.7
NUEVA ZELANDA	23.4	1.4	0.1	0.0	24.9
AUSTRALIA	20.0	4.0	0.1	0.0	24.1
ISRAEL	14.1	9.9	0.0	0.0	24.0
AUSTRIA	16.7	7.0	0.1	0.1	23.9
ESLOVENIA	13.9	6.0	3.8	0.0	23.8
ESPAÑA	18.9	4.3	0.1	0.0	23.4
ESTONIA	11.0	5.6	5.3	1.4	23.3
ITALIA	21.6	0.0	0.5	0.0	22.1
IRLANDA	16.4	4.5	0.1	0.0	21.1
GRECIA	19.8	0.0	0.0	0.0	19.9
PORTUGAL	10.5	8.1	1.2	0.0	19.8
HUNGRÍA	8.2	9.0	2.4	0.0	19.6
REP. CHECA	8.2	4.8	1.7	0.0	14.7
POLONIA	8.1	4.4	0.2	1.5	14.2
REP ESLOVACA	7.3	1.7	3.7	0.0	12.8
<b>MÉXICO</b>	<b>8.3</b>	<b>2.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>10.4</b>
CHILE	5.4	4.9	0.0	0.0	10.4
TURQUÍA	9.1	0.4	0.2	0.0	9.8

Fuente: *OECD, Broadband Statistics*  
[\[www.oecd.org/sti/ict/broadband\]](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband).

De acuerdo con la Encuesta de Hábitos de los Usuarios de Internet 2011, el 90 por ciento de los usuarios acceden a la red para consulta del correo electrónico, un 75 por ciento entra a los sitios de mensajes y chats, un 68 por ciento descarga de música y fotos y videos. Las prácticas de los usuarios en nuestro país tienden a utilizar a la red más como un medio de entretenimiento que como un medio académico, educativo o transaccional.

En los últimos años se ha incrementado el número de usuarios que visitan las redes sociales, así como las que generan y/o frecuentan páginas personales de otros usuarios con el fin de compartir información de diversa índole, estas actividades representaron el 77 y 22 por ciento de los usuarios encuestados, respectivamente.

**GRÁFICA III.53**  
**HÁBITOS DE LOS USUARIOS EN INTERNET,**  
**2010**

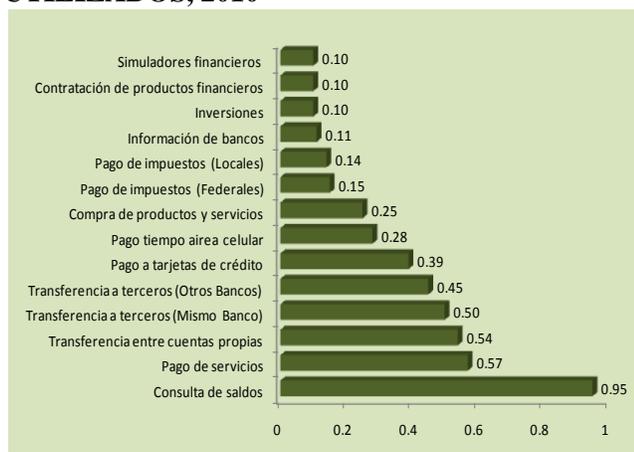


Fuente: AMIPCI, Hábitos de los usuarios de Internet en México, 2010 y 2011.

Por lo que concierne a las operaciones bancarias y financieras por Internet y de acuerdo al Estudio Banca Electrónica de AMIPCI 2011, el 40 por ciento de las personas adultas que utilizan internet, también realizan alguna transacción bancaria. Los usuarios de la banca por Internet demandan principalmente los siguientes servicios: consulta de saldos el 95 por ciento, pago de servicios con un 57 por ciento, transferencia entre cuentas propias, paso de ser el segundo al tercer puesto con un 54 por ciento, transferencia a terceros en un mismo banco con 50 por ciento, transferencia a terceros en diferente banco un 45 por ciento y pago a tarjetas de crédito con 39 por ciento entre los más importantes.

La Encuesta sobre la Banca Electrónica 2011, se aplicó a 1,194 personas adultas y de las cuales 469 manifestaron utilizar la banca por Internet.

### GRÁFICA III.54 SERVICIOS BANCARIOS EN LÍNEA MÁS UTILIZADOS, 2010



Fuente: Estudio Banca Electrónica, AMIPCI 2011.

### HOSTS Y DOMINIOS EN PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE

El número de hosts a nivel mundial presentó un incremento de 12.9 por ciento de 2010 respecto a 2009, y un crecimiento del 6.4 a principios de 2011 respecto a 2010. La OCDE, en conjunto, aumentó el número de hosts en 6.8 por ciento en el 2011.

Al interior de la OCDE, México escaló un peldaño, para colocarse en el séptimo sitio con el 7.5 por ciento de la generación total de hosts del organismo. El incremento más alto al interior de OCDE lo presentó Chile, con un 38.6 por ciento, al pasar de 1,056,030 hosts en 2010 a 1,463,284 en 2011. En este último año, Japón, el mayor generador de hosts, arrojó un incremento de 9.3 por ciento, Italia ubicada en el

segundo sitio, creció en 5.7, mientras que los Estados Unidos, colocado en la cuarta posición creció a un ritmo de 2.5 por ciento al inicio de 2011.

A nivel de América Latina, México se colocó en el segundo sitio como generador de hosts al registrar 13,817,502. Brasil se encumbra en esta categoría al producir 21,121,168 hosts a una tasa del 9.3 respecto de 2010.

### HOST

Se define como todos aquellos equipos conectados a la red. Éstos pueden ser servidores, PC's, impresoras, todos ellos con una dirección de IP única. No representa el número de dominios y no hay una relación directa que se aplique a todas las clasificaciones, pero observar su comportamiento en el tiempo es un buen indicador del crecimiento que Internet puede o no tener en un lugar específico.

Fuente: NIC de México.

### CUADRO III.33 HOST EN INTERNET PAÍSES SELECCIONADOS

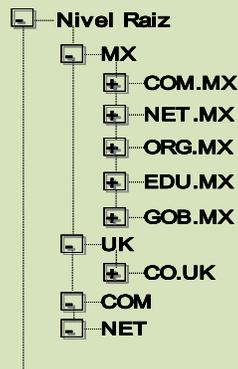
País	Tasa de Crecimiento 2011_Ene-2010_Jul	2011 %
ALEMANIA	-4.1	7.6
ARGENTINA	18.5	0.9
BRASIL	9.3	2.6
CANADÁ	-0.8	0.9
CHILE	38.6	0.2
CHINA	-19.4	0.02
E.U.A.	2.5	2.4
ESPAÑA	4.6	0.5
FRANCIA	2.6	1.9
HOLANDA	7.8	1.7
INDIA	-49.0	0.1
ITALIA	5.7	3.0
JAPÓN	9.3	7.3
<b>MÉXICO</b>	<b>7.5</b>	<b>1.7</b>
PORTUGAL	3.6	0.4
REINO UNIDO	18.6	1.0
SUECIA	7.9	0.6

Fuente: *Internet Software Consortium (ISC)*.

## Dominio

Conjunto de caracteres que identifica un sitio de la red accesible por un usuario. Cada nivel de la estructura posee un nombre o etiqueta. El nivel cero, o raíz, no tiene nombre, el primer nivel está representado en la siguiente figura por las siglas: .mx, .uk, .com o .net, el cual se conoce como *Top Level Domain* TLD. A su vez, éste puede tener subclasificaciones, como en el caso de .mx, que tiene debajo a .com.mx, .net.mx, .gob.mx, etcétera. A este nivel se le conoce como *Second Level Domain* SLD.

### DOMAIN NAME SYSTEM



Fuente: Glosario Básico Inglés-Español para Usuarios de Internet, 4ª edición.  
www.inegi.gob.mx Documento “¿Qué es un DSN?”

En México, el número de dominios creció a una tasa promedio del 21 por ciento entre 2000 y 2011. Los dominios con mayor incremento en el último año están representados por .mx con 16.3 por ciento y .org.mx, con 8.7 por ciento, lo que refleja que los sitios de organizaciones generaron el mayor número de dominios hasta inicios del 2011.

## EVOLUCIÓN DE LA RADIO EN MÉXICO

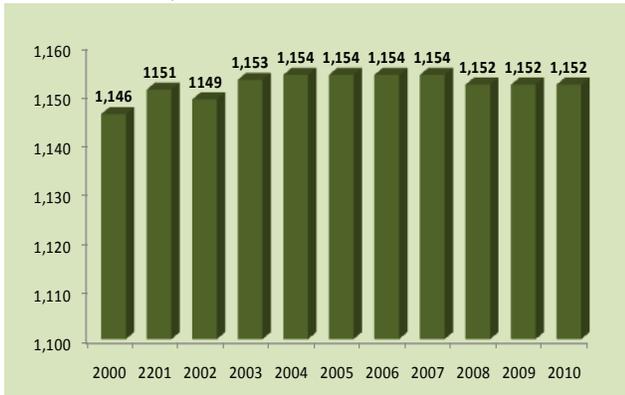
La Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión continúa con las pruebas y comparaciones de los estándares tecnológicos de radiodifusión sonora digital más desarrollados tales como: Eureka 147, IBOC y DRM, con el propósito de evaluar la mejor tecnología a aplicar en un futuro inmediato. Sin embargo, paralelamente se debe contar con marcos legales y con una modernización tecnológica que beneficien a las radiodifusoras a lo largo del país y sobre todo a aquellas que se encuentran en los estados y en las regiones más pobres y alejadas.

**CUADRO III.34**  
**TOTAL ANUAL DE NOMBRES DE DOMINIO REGISTRADOS BAJO .mx**  
**EN MÉXICO, 2000-2011**

Año	.com.mx	.gob.mx	.net.mx	.edu.mx	.org.mx	.mx	Total
2000	56,769	935	761	855	2,399	177	61,896
2001	61,496	1,278	662	1,245	2,759	177	67,617
2002	66,545	1,687	621	1,692	3,085	172	73,802
2003	74,885	2,074	557	2,114	3,148	172	82,950
2004	100,353	2,446	509	2,580	4,370	173	110,431
2005	148,276	3,095	490	3,213	6,782	172	162,028
2006	169,469	3,547	468	3,943	8,569	172	186,168
2007	211,414	4,056	451	4,671	10,496	172	231,260
2008	254,501	4,598	429	5,428	12,522	174	277,652
2009	284,306	5,132	413	6,316	14,304	71,642	382,113
2010	319,731	5,680	402	7,216	15,156	110,450	458,635
2011	342,646	6,100	397	7,707	16,467	128,430	501,747

Fuente: www.nic.mex

**GRÁFICA III.55**  
**ESTACIONES DE RADIO CONCESIONADAS**  
**EN MÉXICO, 2000-2010**



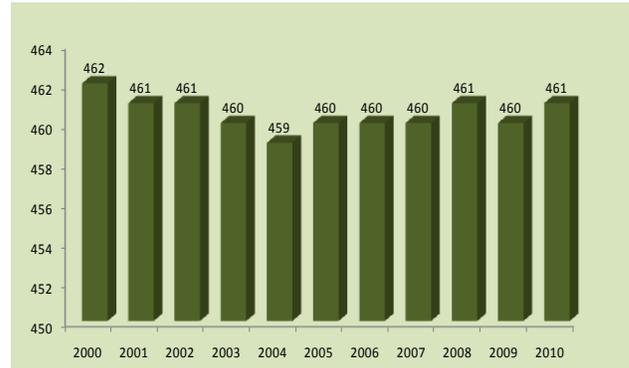
Fuente: Comisión Federal de Telecomunicaciones, Cofetel.  
 Hasta el 2010 el número de estaciones de radio conservaron los niveles mostrados en 2008, al registrar 1,152 estaciones. En los últimos años el incremento anual del número de estaciones de radio no ha superado el uno por ciento anual, un comportamiento casi nulo en la última década.

**EVOLUCIÓN DE LA TELEVISIÓN EN MÉXICO**

Para el periodo 2000-2011 el número de estaciones de TV concesionadas ha presentado un crecimiento casi nulo. De acuerdo a las cifras reportadas por la Cofetel el número de estaciones de TV concesionadas regresó a niveles de 2009 con 461 estaciones concesionadas, cifra que no representa incremento o decremento de importancia a lo largo de la década.

La penetración de la televisión de paga está sujeta al poder adquisitivo, lo que ha provocado periodos de crecimiento moderado y diversas formas de captación

**GRÁFICA III.56**  
**ESTACIONES CONCESIONADAS DE TV EN**  
**MÉXICO, 2000-2010**



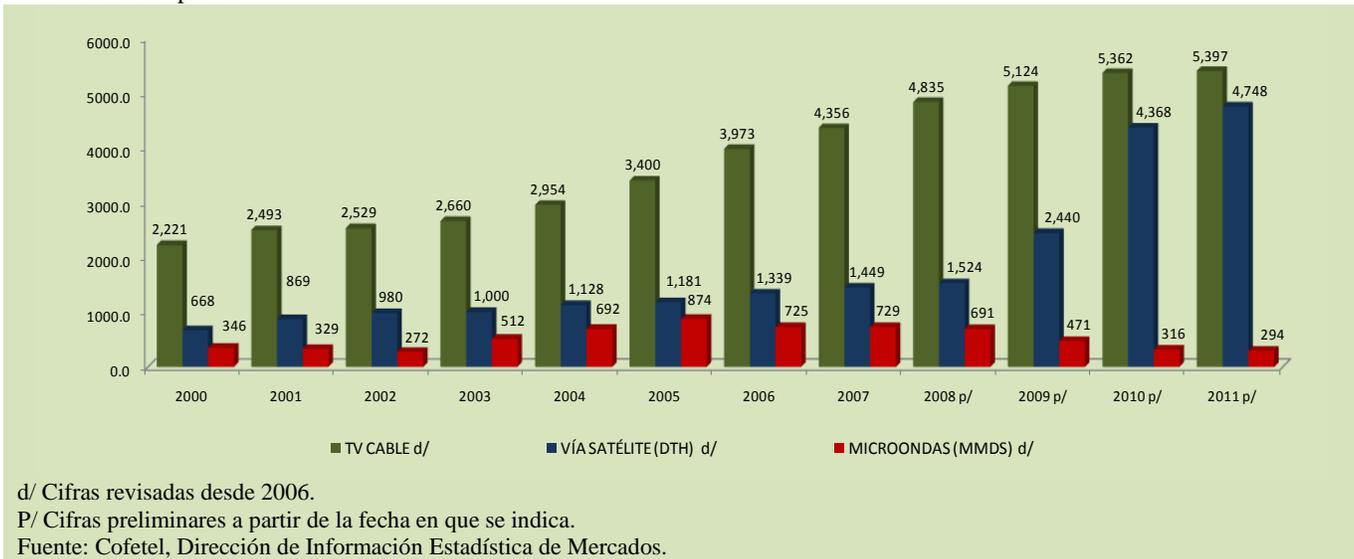
Fuente: Comisión Federal de Telecomunicaciones, Cofetel.

de mercado por parte de los prestadores del servicio. El número de suscriptores prácticamente se duplicó en diez años, al pasar de 3,235 miles de suscriptores en 2000 a 10,438 miles en 2011, lo que representa un incremento promedio anual del 11.2 por ciento.

Durante el periodo 2000-2011, la televisión por vía satélite (DTH) arrojó un crecimiento medio del 19.5 por ciento, el sistema por cable de 8.4 por ciento y el sistema de TV por microondas de -1.5 por ciento durante el mismo periodo. En 2011, la TV por sistema satelital presentó un incremento del 8.7 por ciento, al pasar de 4,368 miles de suscriptores en 2010 a 4,748 miles en 2011 por las atractivas promociones tarifarias implantadas en este segmento. El sistema por microondas decreció 7.2 por ciento. La tendencia a la baja del sistema por microondas se debe en parte a las promociones tarifarias y de contenido que ofrecen los otros dos servicios de TV de paga<sup>24</sup>.

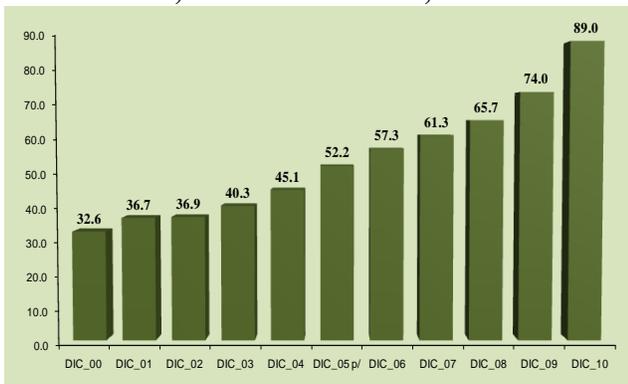
<sup>24</sup> Cofetel, Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones (ITEL).

**GRÁFICA III.57**  
**TELEVISIÓN RESTRINGIDA, 2000-2011**  
Miles de suscriptores



La penetración por cada 1,000 habitantes pasó de 32.6 en 2000 a 89 en 2010, este comportamiento es reflejo de la competencia entre los diversos oferentes del servicio, los cuales deben innovar constantemente y ofrecer servicios conexos a la TV restringida.

**GRÁFICA III.58**  
**PENETRACIÓN DE LA TV RESTRINGIDA**  
**POR CADA 1,000 HABITANTES, 2000-2010**



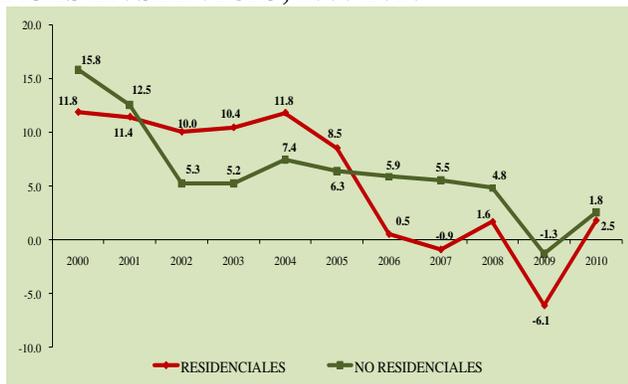
p/ Cifras preliminares.  
Fuente: Dirección General Adjunta de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Cofotel, con información de los concesionarios.

## LA TELEFONÍA EN MÉXICO

De 2000 a 2010 la telefonía ha crecido a una tasa media anual del 4.9 por ciento, las líneas en servicio de tipo residencial lo hicieron en 4.7 por ciento y las no residenciales en 5.4 por ciento. Los mayores incrementos se dieron a principios de la nueva década, arrojando tasas por encima de los diez puntos porcentuales; sin embargo, a partir de 2008 disminuyó el crecimiento de las mismas, esto como resultado de la crisis económica por la que atraviesa el país, ya que cerca de 1.2 millones de líneas telefónicas fueron desactivadas por presentar saldos deudores, además de enfrentar la competencia de la telefonía móvil y la telefonía por Internet. En 2010 se presentó una recuperación de 300 mil nuevas líneas fijas, lo que permitió revertir el comportamiento negativo del año anterior<sup>25</sup>.

<sup>25</sup> Cofotel, Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones (ITEL).

**GRÁFICA III.59  
CRECIMIENTO DE LÍNEAS TELEFÓNICAS  
FIJAS EN SERVICIO, 2000-2010**

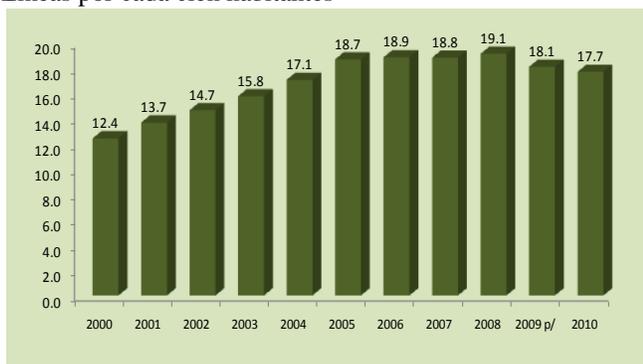


Fuente: Cálculos propios con datos de la Cofetel, Dirección de Información Estadística de Mercados, con información de los concesionarios.

La mayor concentración de líneas telefónicas por cada cien habitantes se localiza en el Distrito Federal con 46.3, el estado de Nuevo León participa con 28.9 y Jalisco con 23.5 líneas. Las entidades localizadas al sur de nuestro país permanecen con la densidad más baja a nivel nacional: Tabasco con 8.1, Oaxaca 7.2 y Chiapas con 5.4 líneas por cada cien habitantes. El promedio nacional fue de 17.7 líneas por cada cien habitantes.

**GRÁFICA III.60  
DENSIDAD DE LÍNEAS TELEFÓNICAS FIJAS  
EN SERVICIO, 2000-2010**

Líneas por cada cien habitantes



p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.  
Fuente: Cofetel, Dirección de Información Estadística de Mercados.

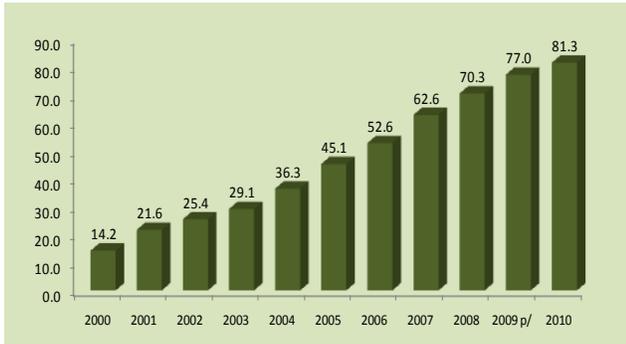
La telefonía móvil es el segmento de las telecomunicaciones que mayor dinamismo ha presentado durante los últimos años. Durante el periodo 2000-2010 arrojó una tasa media de incremento del 21.8 por ciento. En 2010 el número de usuarios ascendió a más de 91 millones. De acuerdo a los informes de 2009 del Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones, el tráfico de llamadas a través de este medio, ha disminuido su ritmo como consecuencia de la crisis económica, sin embargo la baja en las tarifas de la telefonía celular y las nuevas modalidades de abono de tiempo aire, ha contribuido a incrementar el número de usuarios. La densidad de penetración pasó de 45.1 líneas por cada cien habitantes en 2005 a 81.3 en 2010. Baja California Sur es la entidad con mayor penetración, al presentar 153.4 líneas por cada 100 habitantes, seguido del estado de Tamaulipas con 105.6, Morelos con 105 y por el Distrito Federal con 102.6 líneas. Las entidades con menor penetración fueron Chiapas con 49.2, Oaxaca con 47 y Durango con 45.2.

**CUADRO III.35  
TELEFONÍA MÓVIL, 2000-2009**

AÑO	NÚMERO DE USUARIOS (Miles)
2000	14,078
2001	21,758
2002	25,928
2003	30,098
2004	38,451
2005	47,129
2006	55,395
2007	66,559
2008	75,304
2009 p/	83,194
2010	91,363

p/ Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.  
Fuente: Cofetel, Dirección de Información Estadística de Mercados.

**GRÁFICA III.61**  
**DENSIDAD, USUARIOS DE TELEFONIA**  
**MÓVIL, POR CADA CIEN HABITANTES, 2000-**  
**2010**



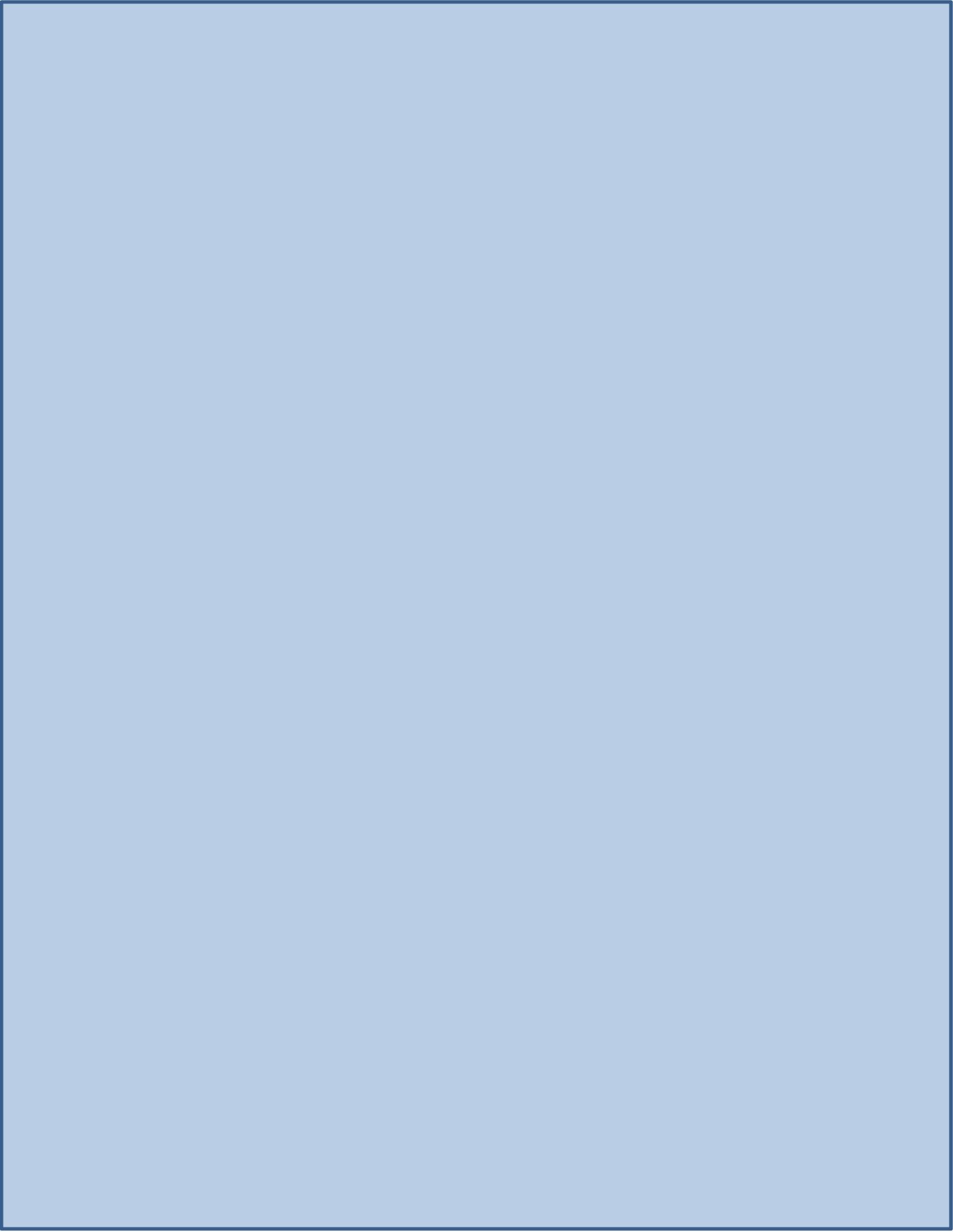
Fuente: Cofetel, Dirección de Información Estadística de Mercados.

Durante 2010 la región geográfica 1 (ver Cuadro III.36) presentó la mayor penetración en telefonía móvil a nivel nacional, con 99.1 líneas por cada 100 habitantes. Le siguen en importancia la región 4 con 99 y la 9 con 97.7 líneas por cada 100 habitantes. En contraste, las regiones 7 (Golfo y Sur) y 8 (Sureste) exhibieron una penetración del 61 y 68.7 líneas por cada 100 habitantes, respectivamente.

**CUADRO III.36**  
**REGIONES DE TELEFONÍA MÓVIL**

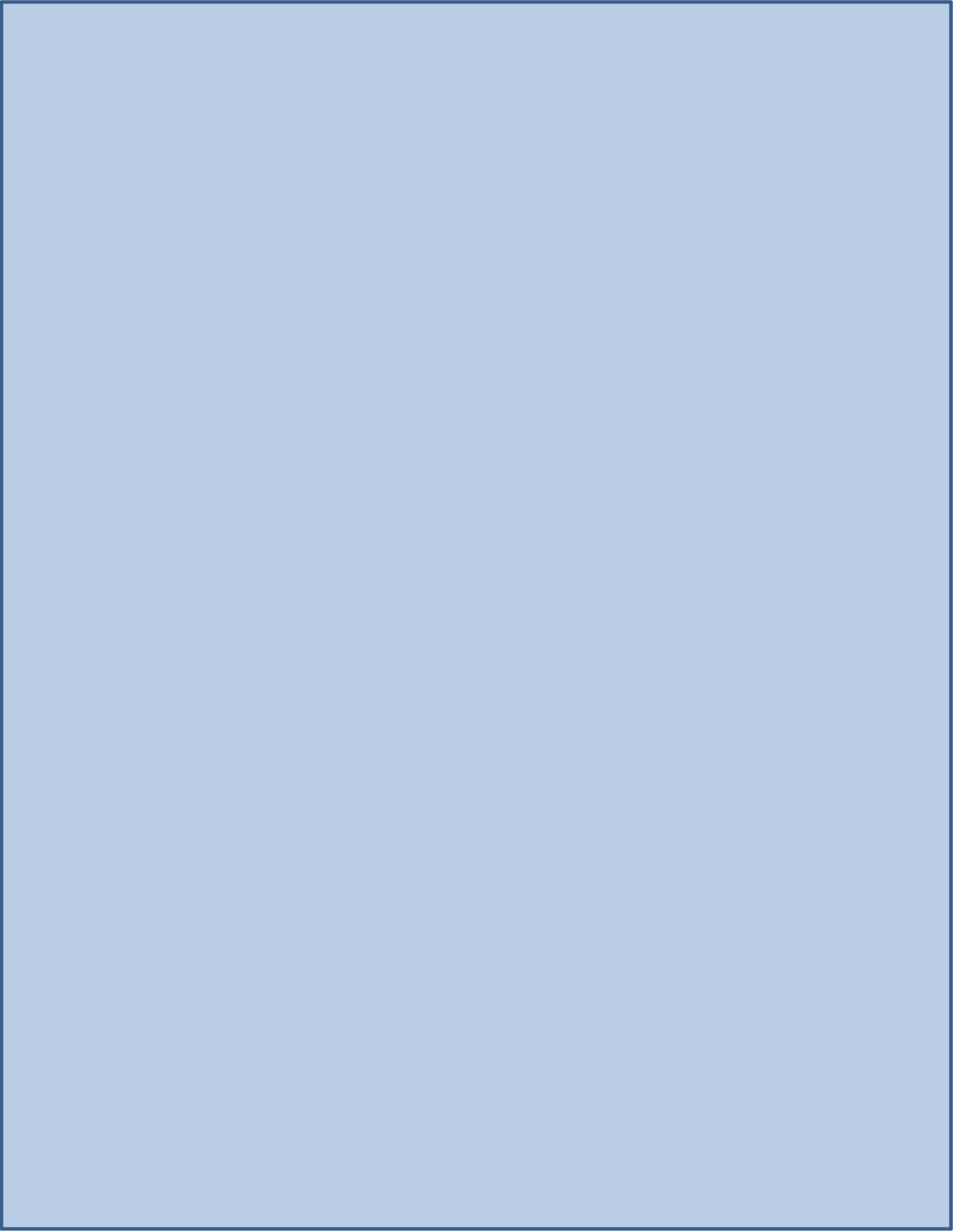
Región	Entidades
1	Baja California, Baja California Sur, Sonora (San Luis Río Colorado).
2	Noroeste: Sinaloa, Sonora (excluyendo San Luis Río Colorado).
3	Norte: Chihuahua, Durango, Coahuila de Zaragoza (Torreón, San Pedro, Matamoros, Francisco I. Madero, Viesca).
4	Noreste: Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila de Zaragoza (excepto los municipios de la región Norte).
5	Occidente: Jalisco (excepto los municipios de la región Centro), Michoacán de Ocampo, Nayarit, Colima.
6	Centro: Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro de Arteaga, Aguascalientes, Jalisco (Lagos de Moreno, Encarnación de Díaz, Teocaltiche, Ojuelos de Jalisco, Colotlán, Villa Hidalgo, Mezquitic, Huejuquilla el Alto, Hujúcar, Villa Guerrero, Bolaños, Santa María de los Ángeles).
7	Golfo y Sur: Veracruz-Llave, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Tlaxcala.
8	Sureste: Chiapas, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo, Campeche.
9	Metropolitana: Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Morelos.

Fuente: Cofetel, Dirección General de Tarifas e Integración Estadística.



# **CAPÍTULO IV**

## **CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



# CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

## INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) es la entidad asesora del Ejecutivo Federal encargada de articular las políticas públicas del gobierno federal en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Las acciones del Conacyt tienen como objetivo contribuir al incremento de la productividad económica para incentivar el crecimiento del país y mejorar el bienestar de la sociedad.

Como se establece en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECiTI) las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación están orientadas a avanzar hacia un desarrollo económico nacional más equilibrado que fomenten las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa, buscando la vinculación de todos los agentes del sector ciencia y tecnología para lograr un impacto social.

En este capítulo se presentan los principales resultados de los programas institucionales orientados al logro de los objetivos establecidos para el sector ciencia y tecnología. Estos resultados se presentan en cinco apartados atendiendo las líneas de política planteadas en el PECiTI.

En 2010, el presupuesto del Conacyt fue de 12,353.3 millones de pesos, cifra menor en 2.2 por

ciento en términos reales respecto a la ejercida el año anterior. Esta disminución refleja el ajuste presupuestal que se generó ante las restricciones establecidas en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2010 (PEF).

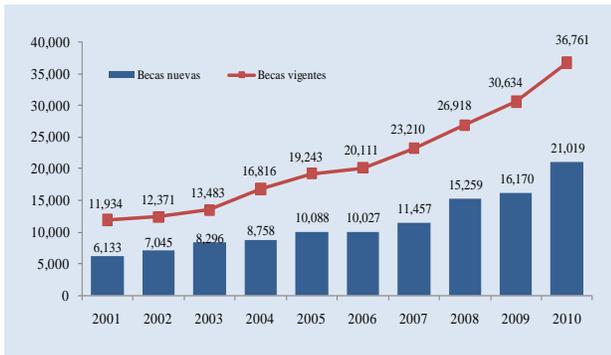
Con los recursos aprobados por el Congreso de la Unión para el ejercicio fiscal 2010, el Conacyt se esforzó en realizar un gasto eficiente con el propósito de alcanzar los objetivos y metas previstos para ese año en materia de ciencia, tecnología e innovación.

### **ESTABLECER POLÍTICAS DE ESTADO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO QUE PERMITAN FORTALECER LA CADENA EDUCACIÓN, CIENCIA BÁSICA Y APLICADA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

#### **INCREMENTAR Y CONSOLIDAR EL ACERVO DE RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL**

En 2010 se otorgaron 21,019 nuevas becas, cifra que se incrementó en 30% respecto a 2009. El número de **becarios vigentes** ascendió a 36,761. El 65% de las becas nacionales vigentes fueron asignadas a estudiantes adscritos a instituciones de educación superior de los estados y el resto al Distrito Federal. Cabe señalar que de 2007 a 2010 el crecimiento en becas nuevas fue de 83.5 por ciento, mientras que en el periodo 2001-2004 fue de 42.8 por ciento.

**GRÁFICA IV.1**  
**NÚMERO DE BECAS DE POSGRADO,**  
**NUEVAS Y VIGENTES, 2001-2010**



**Crecimiento del número de becas nuevas:**  
 2001-2004: 42.8%      2007-2010: 83.5%

Fuente: Conacyt.

**FORTALECIMIENTO DEL POSGRADO NACIONAL DE CALIDAD**

En 2010, el **Programa Nacional de Posgrados de Calidad**, que coordinan la SEP y el Conacyt, registró 1,304 programas. La distribución de los programas por grado académico fue: 56.9 por ciento programas de maestría, 30.4 por ciento de doctorado y 12.7 por ciento en especialidad. El 27.2 por ciento de los programas se encuentra en instituciones del Distrito Federal, mientras que el 72.8 por ciento está ubicado en el resto de los estados.

**GRÁFICA IV.2**  
**PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD, 2001-2010**

**Programa Nacional de Posgrados de Calidad, por nivel de estudios, 2010**

Nivel	Número	%
Doctorado	396	30.4
Maestría	742	56.9
Especialidad	166	12.7
Total	1304	100.0

Fuente: Conacyt.

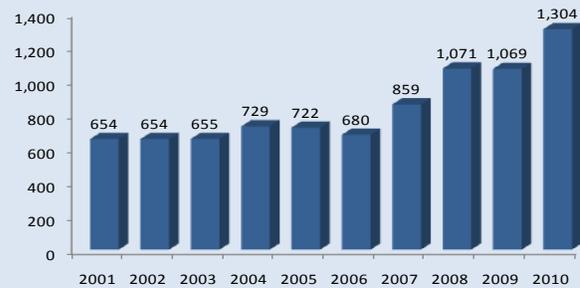
El crecimiento en el número de programas de posgrado en el periodo 2001-2004 fue de 11.5 por ciento, en contraste con el incremento del 59 por ciento en el periodo 2007-2010.

**CONSOLIDACIÓN DE CUERPOS ACADÉMICOS DE CALIDAD**

El **Sistema Nacional de Investigadores (SNI)** contribuye a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel. En 2010, el SNI estuvo conformado por 16,600 científicos y tecnólogos. Su crecimiento respecto a 2009 fue del 6.6 por ciento. Asimismo, el 58.3 por ciento de los miembros laboraron en instituciones localizadas fuera del Distrito Federal.

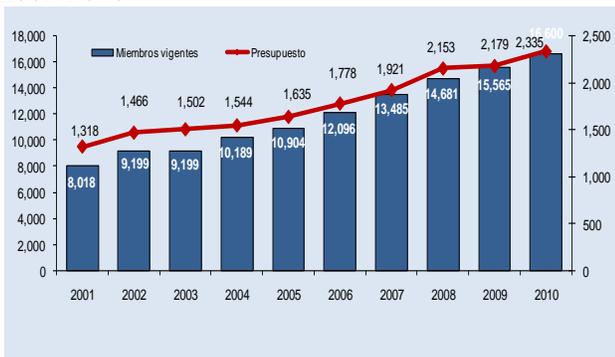
El crecimiento en el número de investigadores en el periodo 2001-2004 fue de 27.1 por ciento mientras que 2007 a 2010 se incrementó en 23.1 por ciento.

**Programa Nacional de Posgrados de Calidad, 2001-2010**



**Crecimiento del número de programas de posgrado**  
 2001-2004: 11.5%      2007-2010: 59.0%

**GRÁFICA IV.3**  
**SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES,**  
**2001-2010**



**Crecimiento número de investigadores** 2001-2004: 27.1% 2007-2010: 23.1%

Fuente: Conacyt.

Otras actividades de apoyo para consolidar el acervo de recursos humanos:

- En la primera fase de la convocatoria 2010 del Programa de Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación, se aprobaron 35 repatriaciones, 48 retenciones y tres estancias de consolidación. Los apoyos beneficiaron a 29 instituciones con un monto de 31.1 millones de pesos.

- Resultado de la convocatoria de Estancias Posdoctorales y Sabáticas al Extranjero para la consolidación de grupos de investigación 2010, se apoyaron 74 estancias posdoctorales y 56 estancias sabáticas.
- El subprograma de Jóvenes Talentos apoyó a 4,462 estudiantes en 12 entidades federativas.

**IMPULSO DE LA INVESTIGACIÓN EN ÁREAS ESTRATÉGICAS**

El Sector Ciencia y Tecnología establece como factores fundamentales del desarrollo en esta materia la educación de calidad y el fortalecimiento de la ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad y lograr una mayor competitividad del país.

En 2010 se incorporaron siete nuevas redes temáticas, por lo que actualmente, se cuenta con 20 redes temáticas Conacyt de investigación. Para cada red se tuvo un fondo de 10 millones de pesos.

**CUADRO IV.1**  
**REDES TEMÁTICAS CONFORMADAS, 2010**

Redes temáticas conformadas	
1	Agua
2	Código de Barras de la Vida
3	Complejidad, Ciencia y Sociedad
4	Física de Altas Energías
5	Fuentes de Energía
6	Medio Ambiente y Sustentabilidad
7	Nanociencias y Nanotecnología
8	Nuevas Tendencias de la Medicina
9	Alimentos, Agricultura y Biotecnología
10	Tecnologías de la Información
11	Modelos Matemáticos y Computacionales
12	Ecosistemas
13	Pobreza y Desarrollo Urbano
14	Red Mexicana de Materia Condensada Blanda
15	Envejecimiento, Salud y Desarrollo Social
16	Robótica y Mecatrónica
17	Desastres Asociados a Eventos Hidrometeorológicos y Climáticos
18	Etnoecología y Patrimonio Biocultural
19	Investigación Científica y Tecnología Espacial
20	Sociedad Civil y Calidad de la Democracia

Fuente: Conacyt.

## COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE BIOSEGURIDAD DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (CIBIOGEM)

En el tema de bioseguridad, la Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM, en coordinación con las Direcciones Regionales del Conacyt, inició la difusión sobre la legislación vigente en materia de bioseguridad enfatizando la parte de fomento a la investigación científica y tecnológica, así como el marco regulatorio que deben cumplir quienes realicen actividades de utilización confinada con Organismos Genéticamente Modificados con fines de enseñanza e investigación.

## DIVULGACIÓN, PERCEPCIÓN, APROPIACIÓN Y RECONOCIMIENTO SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

En 2010 se llevó a cabo la 17ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) en la ciudad de León, Gto. El tema fue “200 años de Ciencia y Tecnología en México”. Participaron más de 50 instituciones académicas y empresariales.

Para celebrar el 40 aniversario del Conacyt se emitieron 25 millones de boletos del Metro y se acuñó una medalla de plata conmemorativa en la Casa de Moneda con el logo del 40 aniversario. Asimismo, se emitió un timbre postal y un billete de la Lotería Nacional.

A lo largo del año se publicaron 10 números de la revista Ciencia y Desarrollo. Se analizaron temas como: Energía eólica y el futuro de México,

Polímeros sintéticos, 35 aniversario de Ciencia y Desarrollo, Obesidad, Biodiversidad y 50 aniversario de la invención del láser. En el suplemento infantil de la revista Ciencia y Desarrollo, “Hélix” los temas publicados fueron: ¿Qué no es un dinosaurio?, Amibas, Lindo cachorrito, entre otros.

En el programa Radio Conciencia se abordaron temas como: Quimioterapia, Problemas de salud, Museos, Teotihuacán, Medicina alternativa, Amibiasis, Estufas solares, entre otros.

El Conacyt, en conjunto con la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, coordinó el Primer Programa Interamericano de Periodismo Científico y el Segundo Seminario Taller “La ciencia, la tecnología y la innovación como noticias”.

## ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO (ENPECYT 2009)

A partir de 2001, el Conacyt en colaboración con el INEGI, realiza cada dos años la ENPECYT. En 2009 se realizó el quinto ejercicio de esta encuesta. Durante 2010 se llevó a cabo el análisis y difusión de los resultados de la ENPECYT 2009.

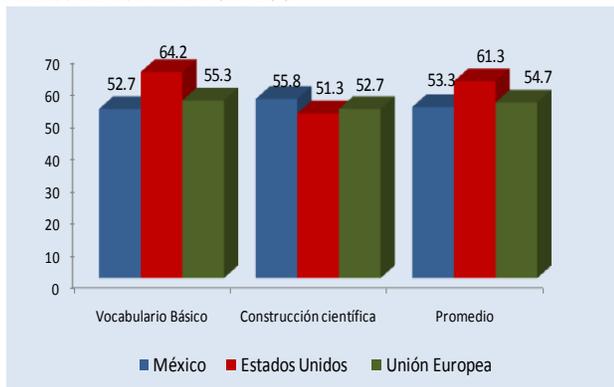
El objetivo general es recopilar información para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de la población urbana hacia las actividades científicas y tecnológicas.

**RESULTADOS GENERALES COMPARADOS CON ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (EUA) Y LA UNIÓN EUROPEA (UE)**

- La cultura científica de los mexicanos es similar a la de los países de la UE y ligeramente menor que la de EUA (mexicanos: 52.7, norteamericanos 64.2, europeos 55.3).
- El conocimiento puntual de ciencia y tecnología de los mexicanos es menor que su capacidad para distinguir procesos científicos y probabilísticos (mexicanos 55.8, norteamericanos 51.3, europeos 52.7).
- México está a menos de un punto del promedio de la UE, y a ocho de los EUA. (Promedio de los resultados de vocabulario básico y de planteamiento científico: mexicanos 53.3, norteamericanos 61.3, europeos de 54.7).

**GRÁFICA IV.4 CULTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO, 2009**

Puntos en escala de 0 a 100



Fuente: ENPECYT, 2009.  
Eurobarómetro, 2006.  
Encuesta sobre percepción pública NSF, 2009.

**DESCENTRALIZAR LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN**

**SISTEMAS ESTATALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

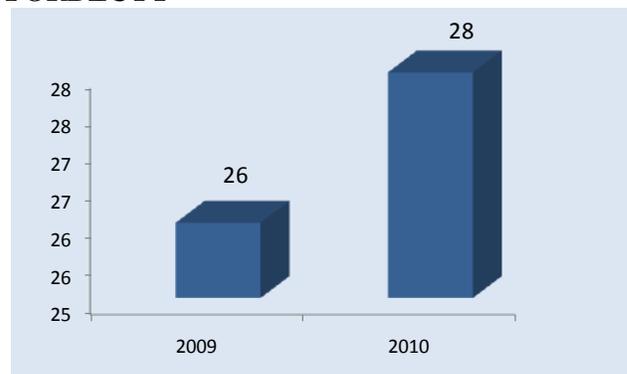
En 2010, todas las entidades federativas cuentan con Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Ley de Ciencia y Tecnología, 26 estados cuentan con Comisiones de Ciencia y Tecnología y 24 con Programas de Ciencia y Tecnología.

**Marco estructural de los sistemas estatales de ciencia y tecnología, 2009**

**APOYAR PROYECTOS QUE CONTRIBUYAN Y PROMUEVAN EL DESARROLLO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS**

En el marco de la convocatoria del **Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) 2010**, se aprobaron 28 proyectos por un monto de 236.7 millones de pesos.

**GRÁFICA IV.5 PROYECTOS APOYADOS POR EL FORDECYT**



Fuente: Conacyt.

**FIGURA IV.1**

**ENTIDADES FEDERATIVAS CON PROGRAMA ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



Fuente: Conacyt.

**FIGURA IV.2**

**ENTIDADES FEDERATIVAS CON COMISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



Fuente: CONACYT

Fuente: Conacyt.

**CONFERENCIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

La Primera Reunión Ordinaria 2010 se llevó a cabo en la ciudad de Saltillo, Coahuila. Uno de los principales temas abordados fue el relativo al Programa Anual de Trabajo el cual incluyó las siguientes líneas:

- Diseño y operación de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación, y Realización y financiamiento de estudios regionales.

- Estrategias de difusión, divulgación y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, y Relaciones internacionales.
- Evaluación de fondos y programas.

La Segunda Reunión Ordinaria 2010, se realizó en diciembre en la ciudad de Guanajuato, Gto., los principales temas que se abordaron fueron:

- Perspectivas en materia de ciencia, tecnología e innovación.
- Perspectivas respecto a los procesos de evaluación de fondos y programas.
- Sistema de Indicadores en Ciencia, Tecnología e Innovación, a nivel nacional.
- Integración de Políticas Públicas.
- Planeación de la CNCTI: Calendario de sesiones y Programa de Trabajo 2011.
- Programa de Estímulos a la Innovación.

Cifras referentes a la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas en 2009:

- **65%** de las becas nacionales vigentes se otorgaron a estudiantes de programas de posgrado de instituciones de educación superior de los 31 estados de la República.
- **72.8%** de los programas de posgrado de calidad se ofrecieron en los estados.
- **58.3%** del total de científicos y tecnólogos del SNI, tienen su residencia fuera de la capital del país.
- **60.2%** de los proyectos de ciencia básica correspondieron a instituciones estatales.
- **93%** de los apoyos de consolidación de grupos de investigación correspondieron a instituciones ubicadas en los estados.

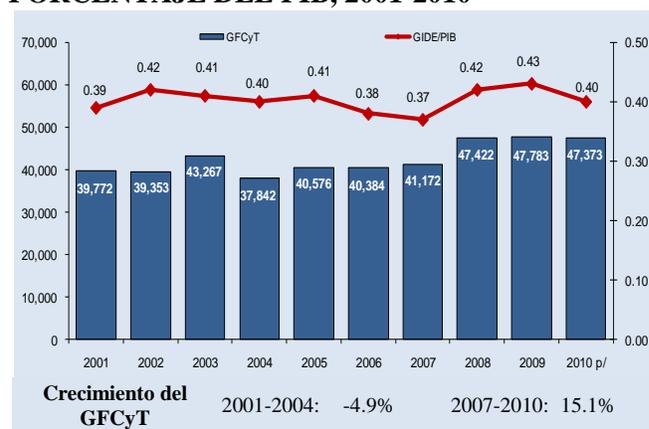
### FOMENTAR UN MAYOR FINANCIAMIENTO DE LA CIENCIA BÁSICA Y APLICADA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) para el ejercicio fiscal 2010 fue por 47,373 millones de pesos, monto similar en términos reales al registrado en 2009. Cabe señalar

que el indicador IDE/PIB fue de 0.40 por ciento en 2010.

El crecimiento del GFCyT en el cuatrienio 2007-2010 fue de 15.1 por ciento, mientras que en el periodo 2001-2004 decreció en 4.9 por ciento.

**GRÁFICA IV.6**  
**GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL COMO PORCENTAJE DEL PIB, 2001-2010**



p/ Cifras preliminares.

Fuente: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2001-2009.

SHCP, Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, 2010.  
Conacyt.

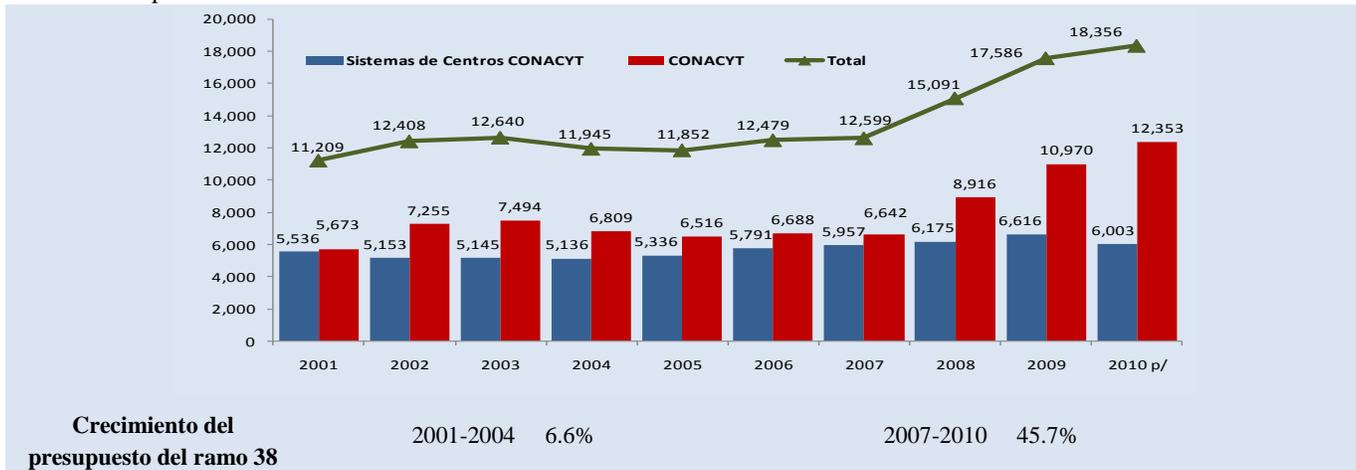
Los recursos invertidos en 2010 en el Ramo 38: Conacyt y Centros de Investigación coordinados fue de 18,356 millones de pesos, 4.4 por ciento mayor en términos reales que el de 2009. Los recursos de los centros de investigación representan el 32.7 por ciento del total del Ramo 38. El crecimiento en los recursos asignados al Ramo 38 en el periodo 2001-2004 fue de 6.6 por ciento, en contraste con los asignados en el trienio 2007-2009 el cual fue de 45.7 por ciento.

El Conacyt cuenta con fideicomisos que promueven la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el país. Al término de 2009, se tienen los siguientes resultados:

## GRÁFICA IV.7

### INVERSIÓN DEL RAMO 38: Conacyt Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN, 2001-2010

Millones de pesos de 2010



p/ Cifras preliminares.

Fuente: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2001-2009.

SHCP, Presupuesto de Egresos de la Federación, 2010.

Conacyt.

- Fondos Sectoriales: Se cuenta con 20 fondos de este tipo que ha suscrito el Conacyt con diversas entidades y dependencias del Gobierno Federal.
- Fondos Mixtos: Son 34 fondos que están vigentes con 32 entidades federativas y dos municipios.
- Fondo Institucional: Que administra directamente el Conacyt y que contempla programas de

fomento a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

#### INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA

En la convocatoria de Ciencia Básica 2009, se apoyaron 618 proyectos por un monto de 812.1 millones de pesos.

## CUADRO IV.2

### CONVOCATORIA DE CIENCIA BÁSICA, 2009

Área de conocimiento	Número de proyectos	Monto (Millones de pesos)
Físico Matemáticas	95	85.4
Ciencias de la Tierra	32	51.3
Biología	98	148.4
Química	34	45.6
Medicina	71	119.5
Humanidades y Ciencias de la Conducta	33	42.5
Ciencias Sociales y Económicas	37	40.4
Bioteología y Ciencias Agropecuarias	73	105.3
Ciencias de la Ingeniería	124	133.6
Investigación Multidisciplinaria	21	40.1
<b>Total</b>	<b>618</b>	<b>812.1</b>

Fuente: Conacyt.

En 2009 se crearon tres nuevos **Programas de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación**, diseñados para dar apoyo a las empresas que inviertan en proyectos de investigación, desarrollo de tecnología e innovación dirigidos al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios.

La convocatoria de los Programas de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2010 se publicó el 18 de diciembre de 2009. En el caso del Programa de Innovación Tecnológica para la competitividad de las empresas (INNOVATEC) la convocatoria cerró el 29 de enero de 2010. Como resultado, se apoyaron 250 proyectos por un monto de 693 millones de pesos.

Para los programas Innovación Tecnológica para Negocios de Alto Valor Agregado (INNOVAPYME) y Desarrollo e Innovación de Tecnologías Precursoras (PROINNOVA) la convocatoria cerró el 30 de marzo de 2010. Se recibieron 1,749 solicitudes para proyectos que demandan recursos por un monto de 15,555 millones de pesos. Como resultado, para el programa INNOVAPYME se aprobaron 261 proyectos por un monto de 693 millones de pesos. Respecto al programa PROINNOVA se aprobaron 196 proyectos por un monto de 993 millones de pesos.

Con respecto al subprograma de Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios (AVANCE), al mes de diciembre de 2010 se destinaron apoyos por un monto de 90.1

millones de pesos para 40 proyectos de oportunidades de negocios basados en conocimiento científico y tecnológico en las modalidades de:

Nuevos Negocios, con 10 proyectos por un monto de 31.5 millones de pesos.

- Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERIS), para apoyo de 22 proyectos por un monto de 29.6 millones de pesos.
- Paquetes tecnológicos, con un proyecto de 1.5 millones de pesos.
- Emprendedores, con siete apoyos por un monto de 27.5 millones de pesos.

#### FORTALECER LA COOPERACIÓN Y EL FINANCIAMIENTO INTERNACIONAL EN MATERIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

A continuación se presentan algunas actividades emprendidas para el fomento a la cooperación científica y tecnológica internacional.

El 18 y 19 de marzo de 2010 se participó en la reunión del Consejo Consultivo del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), en Guanajuato. Las reuniones se enfocaron en el calendario de actividades de 2010, el estado de los proyectos, el plan de acción para el fortalecimiento del Programa y revisiones del proceso de Convocatoria y Evaluación, entre otros.

Asimismo, se participó en la IV Reunión de la Comisión Binacional Permanente México-China y Reunión de la Subcomisión de Cooperación Técnica y Científica (SCTC), celebrada en las instalaciones de la Secretaría de Relaciones Exteriores el 29 de Julio de 2010.

Por otra parte, en el marco de las convocatorias de Cooperación Bilateral, durante 2010 se apoyaron 252 proyectos de cooperación bilateral, con una movilidad de aproximadamente 1,000 investigadores, tanto mexicanos como de sus contrapartes en el extranjero. El 25 de junio pasado se publicó la Convocatoria de Cooperación Bilateral correspondiente a 2010. Se recibieron 150 proyectos correspondientes a la Convocatoria de Cooperación Bilateral 2010, los cuales se encuentran en proceso de evaluación.

Los días 9 y 10 de septiembre se participó en la VI Reunión Ordinaria de la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología, misma que tuvo lugar en la sede de la Organización de Estados Americanos (OEA), en Washington, D.C.

El 1 de octubre se llevó a cabo la Reunión Binacional entre Italia y México, en este marco, el Conacyt participó en la Subcomisión de Ciencia y Tecnología teniendo como contraparte el Ministerio de Asuntos Exteriores con el que se firmó un Acuerdo de Colaboración Bilateral.

En el marco de la cooperación multilateral que promueve este Consejo y en coordinación con el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED, tuvo lugar el Foro Iberoamericano en Ciencia, Tecnología e Innovación (FIBECYT) los días 22 a 26 de noviembre de 2010, en Cancún, Q.R. En este marco se realizó el Seminario FIBECYT que tuvo como título Perspectivas de la Ciencia y la Tecnología para América Latina.

En el Seminario se realizaron 15 Conferencias Plenarias que fueron impartidas por 6 Premios Nobel, máximos responsables de Ciencia y Tecnología de los países que conforman el Programa CYTED, así como personalidades destacadas del mundo académico y empresarial.

En 2010 se firmaron 23 acuerdos de cooperación internacional, nueve memorándums de entendimiento, un protocolo de renovación y tres adendas con diversas universidades, centros de investigación y ministerios de ciencia y tecnología.

### **AUMENTAR LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN**

Como resultado de la convocatoria de Apoyos Complementarios para la Actualización de Equipo Científico 2009, se aprobaron 66 proyectos por un monto de 169.6 millones de pesos.

A través de la convocatoria de Apoyos Complementarios para el Establecimiento de Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2009, se aprobó la creación de 18 laboratorios con un monto de 270.5 millones de pesos.

Como resultado de la Convocatoria 2010 para el **Fortalecimiento y la Consolidación de los Centros Públicos de Investigación Conacyt**, se aprobaron recursos por 149 millones de pesos para el apoyo de 36 proyectos estratégicos de 22 centros de investigación. El 37 por ciento de los recursos proviene de las sanciones económicas que el Instituto Federal Electoral aplica a los partidos políticos.

**CUADRO IV.3  
DISTRIBUCIÓN DE PROYECTOS  
APROBADOS POR ACTIVIDAD**

Destino	Porcentaje de proyectos
Adquisición de equipos	52
Construcción y adecuación de instalaciones	36
Posgrado, difusión y vinculación	12
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Conacyt.

**OTRAS ACTIVIDADES RELEVANTES EN FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA:**

- Se realizaron estudios de factibilidad para la creación de Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY), Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV), Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. (CIO) e Instituto de Ecología, A.C. (INECOL).
- El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) inauguró el Laboratorio de Innovación en Sistemas Micro Electro-Mecánicos (MEMS).

Proyectos estratégicos en apoyo a la infraestructura, realizados por las entidades federativas:

- Hidalgo: Proyecto “Fortalecimiento de Infraestructura para el Desarrollo e Innovación Tecnológica del Sector Metalmeccánico en el Estado de Hidalgo y en la Región Centro Oriente del País”.
- San Luis Potosí: “Construcción de Espacios de Conocimiento Mediante Inversión en Infraestructura Científica y Tecnológica”, que depende del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología.
- Yucatán: “Infraestructura Estratégica para Articular el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Yucatán (SIIDETRY)”.

**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**

**GESTIÓN POR RESULTADOS**

La “Iniciativa Internacional para la Evaluación de Impacto (3ie)” seleccionó las dos propuestas presentadas por el Conacyt para evaluar el impacto de los programas SNI y Becas de Posgrado.

**FIGURA IV.3**



La iniciativa apoyará nueve trabajos a nivel mundial (dos de ellos del Conacyt) entre más de 35 propuestas de 27 países postulantes.

En septiembre del 2010 se inició la evaluación de impacto del Programa de Apoyo a la Innovación (INNOVAPYME, INNOVATEC, PROINNOVA).

**Evaluación de Impacto del Programa de Estímulos a la Innovación**

Reconocimiento de la Comisión Ejecutiva del CONEVAL como práctica destacada en la evaluación de la Administración Pública Federal.

Se emplearán datos de la ESIDET 2008 y 2010



En el mes de octubre de 2010 inició la Evaluación de Percepción de Beneficiarios del Programa de Fondos Mixtos.

**Fondos Mixtos**

Índice de Medición del Desempeño: Se llevará a cabo una primera etapa con la Medición de Percepción de Beneficiarios.

#### SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (SINECYT)

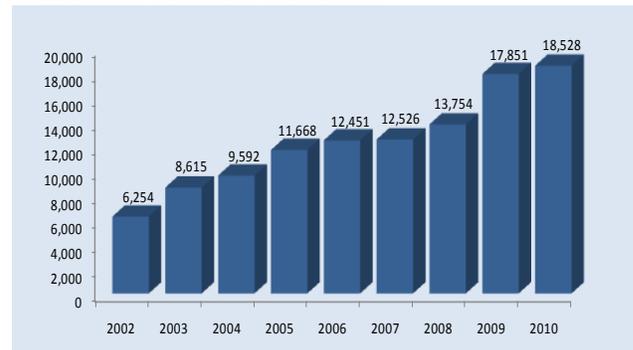
A partir de 2002, año de su creación, el SINECYT ha adquirido mayor relevancia debido a la necesidad de los distintos fondos y programas del Conacyt, de atender un número creciente de solicitudes de apoyo, con un grado de especialización cada vez mayor, lo cual exige contar con un padrón actualizado y suficiente de expertos que garanticen una evaluación transparente y objetiva. En 2010, el Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA) contaba con 18,528 evaluadores, cifra superior en 3.8 por ciento al año anterior. El crecimiento en el periodo 2007-2010 fue 47.9 por ciento.

#### BANCO IBEROAMERICANO DE EVALUADORES

El Conacyt impulsó la creación de un Banco Iberoamericano de Evaluadores como una herramienta, mediante la cual, los países participantes comparten información de sus registros

#### GRÁFICA IV.8 SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, 2002-2010

Número de evaluadores acreditados



Fuente: Conacyt.

de investigadores, tecnólogos y especialistas en diversas áreas del conocimiento.

El Banco permitirá el acceso a más de 50,000 evaluadores acreditados expertos en áreas del conocimiento específicas, con lo cual se espera elevar la calidad y transparencia del proceso de evaluación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Durante 2010, se formalizaron los convenios de colaboración con organismos homólogos de cuatro países:

- Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) de Uruguay.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina.
- Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” (COLCIENCIAS) de Colombia.
- Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) de España.

#### INCORPORAR A LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN DENTRO DEL ESQUEMA DE CONVENIOS DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS

Los Centros de Investigación que coordina el Conacyt, cuentan con **Convenios de Administración por Resultados** en los que se establecen los compromisos de corto y mediano plazo que permiten dar seguimiento a la producción científica, consolidar la formación de recursos humanos, promover la vinculación con otros sectores, así como mejorar la transparencia y la rendición de cuentas.

**CUADRO IV.3**  
**INDICADORES DE LOS CENTROS Conacyt, 2007-2010**

Concepto	2007	2008	2009	2010
Programas de posgrado	109	115	116	123
Alumnos atendidos	4,466	4,673	4,950	5,375
Miembros del SNI	1,232	1,307	1,392	1,422
Artículos publicados	1,820	1,694	1,981	1,958
Proyectos de Investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación	3,134	2,647	2,683	2,682

Fuente: Conacyt.

#### OTRAS ACTIVIDADES SOBRE EVALUACIÓN

##### 1<sup>ER</sup> TALLER SOBRE INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Evento organizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Conacyt, se llevó a cabo los días 18 y 19 de febrero de 2010. El taller estuvo dirigido a los responsables de las áreas de planeación, análisis estadístico, procesamiento y difusión de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación de las instituciones y organismos federales y estatales.

##### COMITÉ INTERSECTORIAL DE INNOVACIÓN

En la 2ª Sesión Ordinaria realizada en 2010 se acordó identificar un conjunto de indicadores que describan de la manera más completa posible, el estado de la innovación en el país.

##### COMITÉ TÉCNICO ESPECIALIZADO EN ESTADÍSTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTEECTI)

En el mes de octubre, a propuesta del Conacyt, se creó el **Comité Técnico Especializado en Estadísticas de Ciencia, Tecnología e Innovación** el cual se considera un paso fundamental para el fortalecimiento de la Política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación.

El comité lo preside el Conacyt, el INEGI es el secretario técnico y los vocales están representados por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y las Secretarías de Economía y Educación Pública.

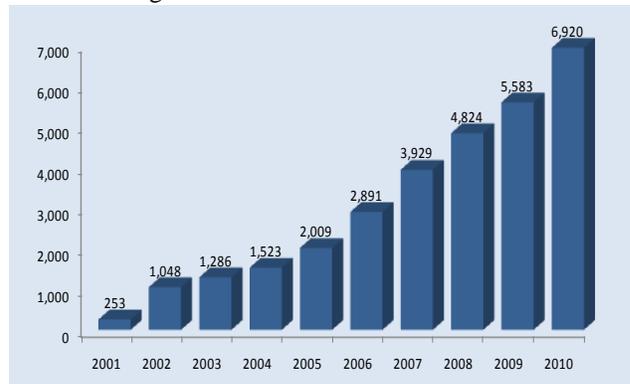
Los objetivos del comité son los siguientes:

- Propiciar la generación de estadísticas sectoriales de ciencia, tecnología e innovación para contribuir a la planeación, seguimiento y evaluación, así como para el diseño y evaluación de las políticas públicas de CTI.
- Formar y mantener actualizado el acervo de información de interés nacional sobre ciencia, tecnología e innovación.
- Promover la difusión y uso de las estadísticas del sector y realizar consultas entre los usuarios de la misma, para retroalimentar el sistema de indicadores clave.

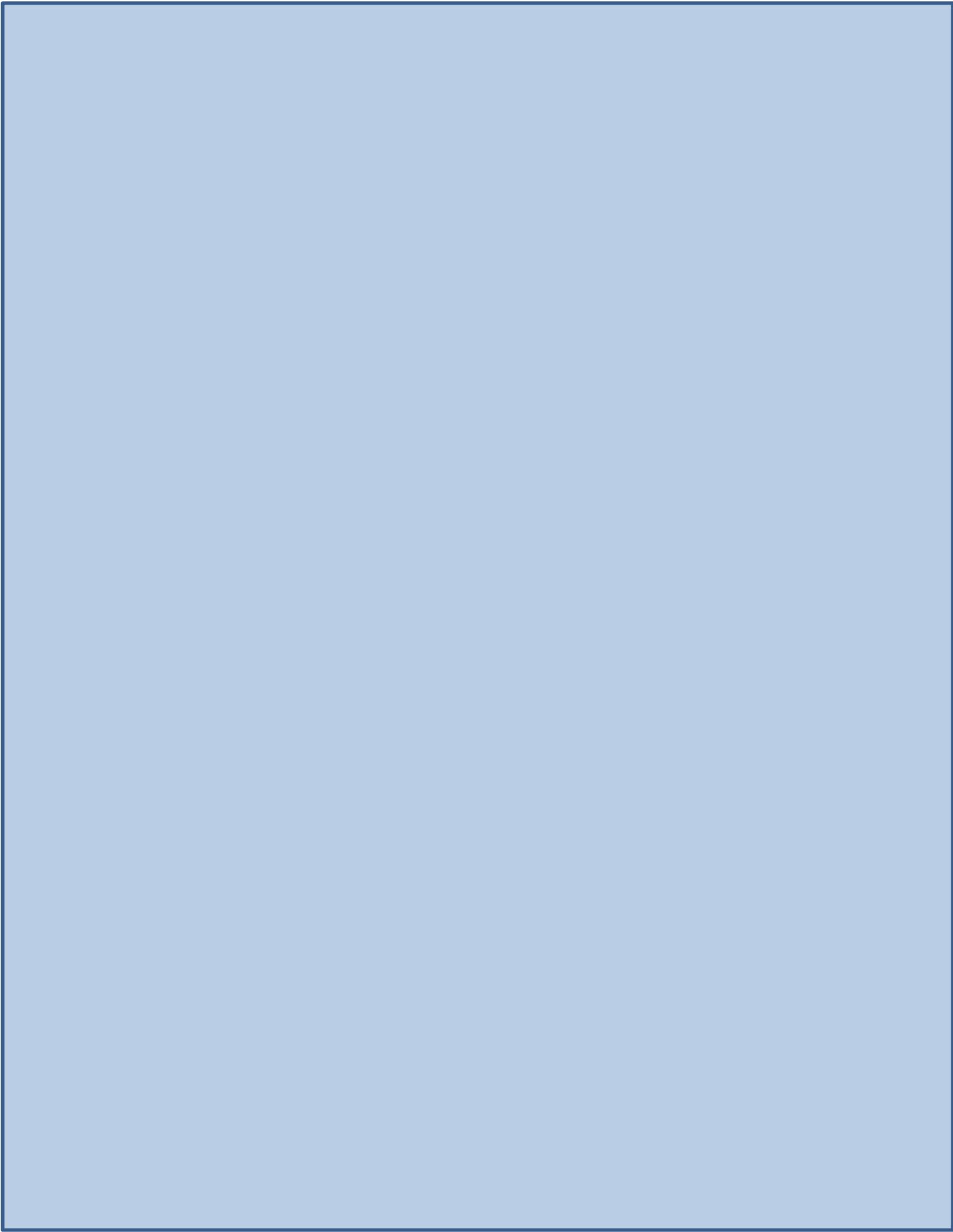
#### REGISTRO NACIONAL DE INSTITUCIONES Y EMPRESAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (RENIECYT)

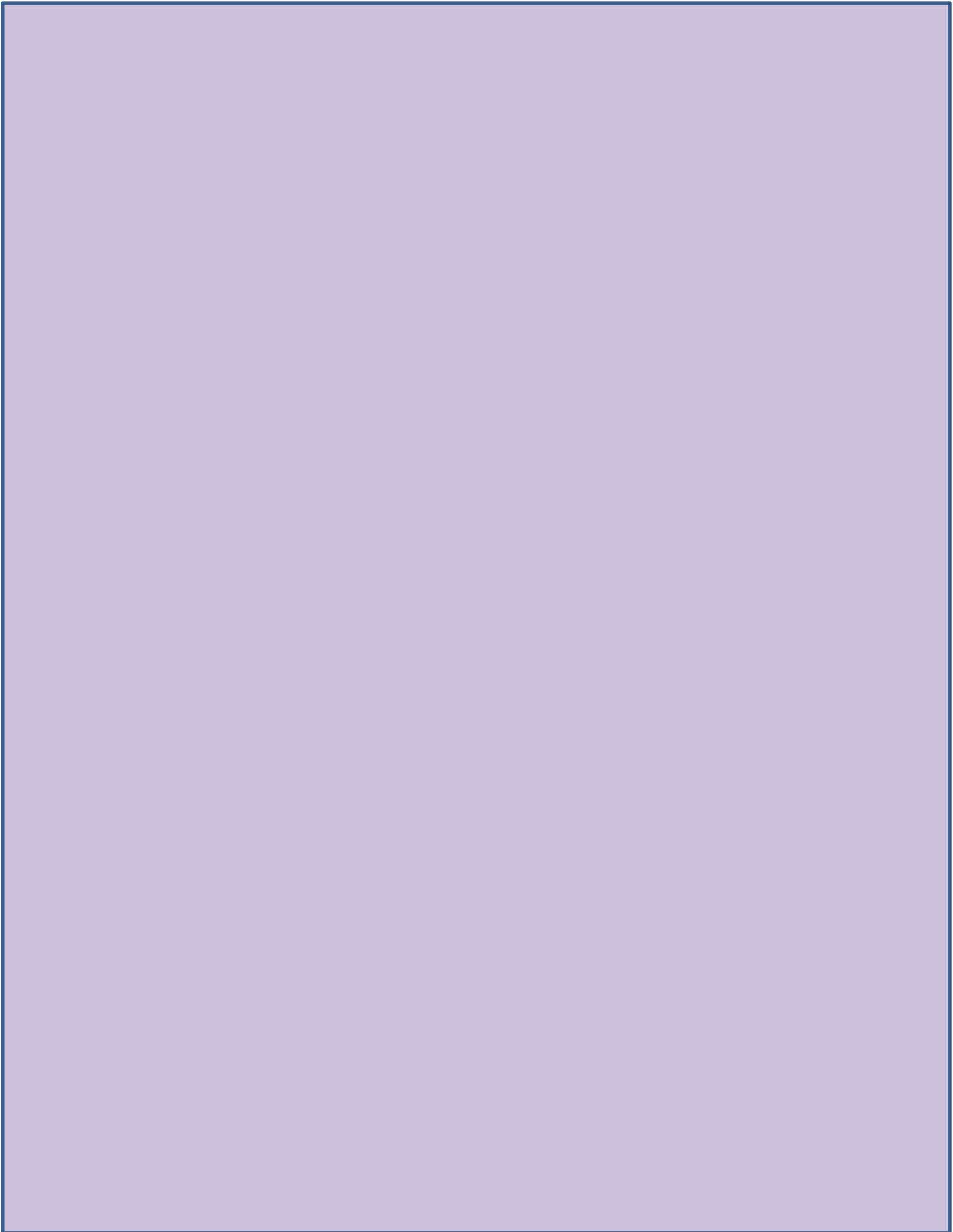
Se actualiza permanentemente la base de datos de instituciones, centros, organismos, empresas y personas físicas de los sectores público, social y privado que realizan actividades científicas y tecnológicas. Al final de 2010 había 6,920 registros, cifra 24% superior a la registrada el año anterior.

**GRÁFICA IV.9**  
**REGISTRO NACIONAL DE INSTITUCIONES Y EMPRESAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS, 2001-2010**  
Número de registros



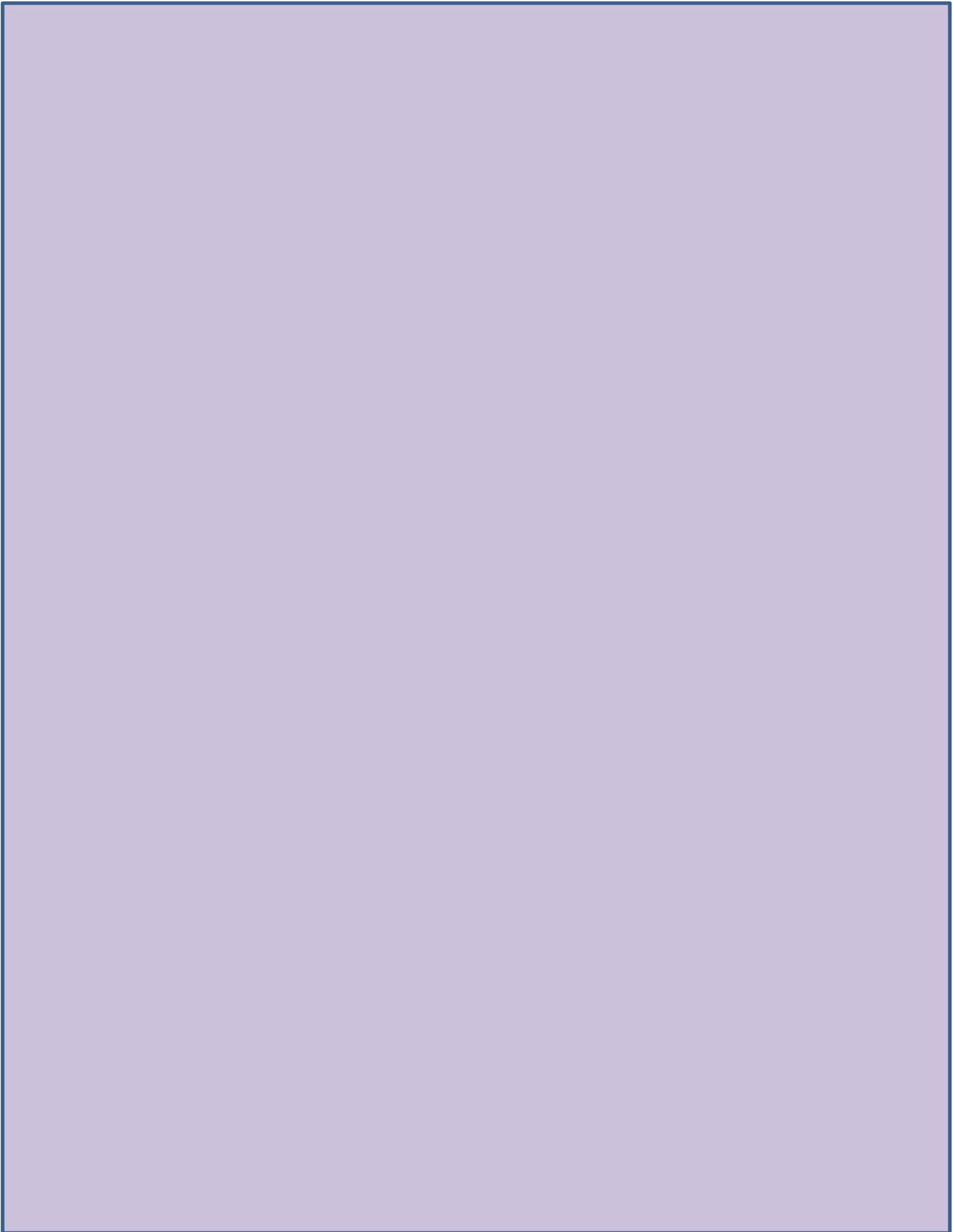
Fuente: Conacyt.





# **CAPÍTULO V**

## **SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECiTI) 2008-2012**



# SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECiTI), 2008-2012

## INTRODUCCIÓN

El seguimiento de las acciones realizadas por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en materia de ciencia, tecnología e innovación es una tarea permanente para el Conacyt.

Por ello, el Conacyt como responsable de la política científica y tecnológica nacional reporta el avance en el cumplimiento de los objetivos, estrategias y líneas de acción en el PECiTI 2008-2012.

Es importante mencionar que el ejercicio sobre el “Seguimiento del PECiTI 2008-2012” que se presenta, se realizó con el objetivo de revisar con el mayor detalle posible el grado de avance de las 12 estrategias y las 42 líneas de acción señaladas en el documento.

## ACTIVIDADES REALIZADAS EN 2010 POR LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL EN EL MARCO DEL PECiTI 2008-2012<sup>26</sup>

**OBJETIVO 1. ESTABLECER POLÍTICAS DE ESTADO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO QUE PERMITAN FORTALECER LA CADENA EDUCACIÓN, CIENCIA BÁSICA Y APLICADA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, BUSCANDO GENERAR CONDICIONES PARA UN DESARROLLO CONSTANTE Y UNA MEJORA EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS MEXICANOS.**

## CONVENIOS, ALIANZAS, REDES TEMÁTICAS Y PROYECTOS COLABORATIVOS

En esta línea, las entidades del Gobierno Federal promueven la integración de las instituciones con el propósito de crear alianzas, convenios redes y llevar a cabo proyectos.

En el Sector Agrícola, el Colegio de Postgraduados (COLPOS) lleva a cabo actividades de vinculación con los diferentes actores del sector rural en los siete campus, denominado Casa Abierta (Open House). La Universidad Autónoma Chapingo (UACH), firmó 341 convenios de apoyo a la asistencia técnica, capacitación e innovación tecnológica entre instituciones de investigación, asociaciones de profesionales y productores agropecuarios y pesqueros.

Del Sector Educación, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), participa y constituye diversas redes de investigación nacionales e internacionales. En 2010 se iniciaron los vínculos para la consolidación de tres redes internacionales con: University College of London en el ámbito de las Neurociencias y Biomedicina; con la University of Arizona, en los campos de la Astronomía, Biotecnología, Energía, Zonas Áridas, y con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en España, en diferentes aspectos del conocimiento.

<sup>26</sup> En este apartado se reporta un resumen de las actividades realizadas por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, esta información fue enviada al Conacyt para el cuarto Informe de Ejecución 2011 y 5to. Informe de Gobierno. Las actividades realizadas por el Conacyt se presentan en el capítulo 4 de este documento.

La UNAM y el Cinvestav, establecieron redes estratégicas, para afrontar en conjunto temas tales como: energías renovables; genoma de plantas de interés comercial; adicciones y drogas de abuso; bio-remediación; generación biológica de energía; física de altas energías; nanotecnología; tecnologías de la información, monitoreo ambiental y zonas costeras.

En el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se realizaron diversas reuniones para la creación de la nueva Red de Expertos en Telecomunicaciones y se recibieron 295 nuevas solicitudes para incorporarse a las Redes de Energía, Biotecnología, Computación, Medio Ambiente y Nanociencia y Micro-Nanotecnología. Con respecto a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), organiza nueve redes temáticas con la participación de 55 especialistas externos.

Con apoyo del Conacyt, el Instituto de Geriátría del Sector Salud conformó la Red Temática Envejecimiento Humano, Salud y Desarrollo Social.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, participa en Punto Nacional de Contacto Sectorial en el área prioritaria de medio ambiente y cambio climático.

#### CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

Durante 2010, los Centros de Investigación del Conacyt crearon y participaron en diversas redes y alianzas, asimismo, firmaron diversos convenios de colaboración, a continuación se mencionan ejemplos de esas actividades por cada centro.

El CIAD participó en la Red desarrollo y manejo sustentable de sistemas de producción acuícola; Red de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el fortalecimiento del cultivo de moluscos bivalvos; Red de bionanotecnología; Red Iberoamericana para el desarrollo de la cadena de producción porcina.

El CICESE coordina la Red de Fuentes y Sumideros de Carbono en los Márgenes Continentales del Pacífico Mexicano (FLUCAR), la Red Nacional de Investigación y Desarrollo en Informática para la Salud y la red ENGINE, en conjunto con la Unión Europea.

El CICY tiene convenios de colaboración entre el gobierno del estado, instituciones de educación superior y empresarios, particularmente para la participación en la Denominación de Origen del Chile Habanero, producción de Biodiesel, producción de madera plástica, establecimiento del Banco de Germoplasma y del Laboratorio de Bioseguridad para el Virus de Influenza AH1V1.

El CIMAT participó en el proceso de creación y consolidación de la Red de Modelos Matemáticos y Computacionales, también participa en la red de Tecnologías de Información y Comunicación. El CIMAV colabora con la Red MITACS de Centros de Excelencia (Canadá) y el Consulado General de Canadá en Monterrey en temas sobre manejo y tratamiento de agua, asimismo, colaboró en la Red de Detección e Índices de Cambio Climático, coordinada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

El CIO mantiene contactos con empresas de base tecnológica de sectores como el automotriz, alimentos, metalmecánica, textil, etc. Se cuenta con la acreditación del Laboratorio de Espectroscopia.

El INAOE colabora en dos redes temáticas la de Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Red de Altas Energías. Asimismo se han consolidado proyectos de investigación en colaboración con Instituciones como la UNAM, Cinvestav, CIE, etc.

El Centro Geo mantiene alianzas que abarcan el desarrollo de diversas aplicaciones y soluciones de geomática y se han trabajado acuerdos y proyectos de vinculación con diversas dependencias: Secretaría de Salud, Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social, ANUIES, Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, CONABIO, ABT Associates Inc. (USAID), entre otros.

El Colegio de San Luis firmó convenios de colaboración con la Coordinación Estatal para el Fortalecimiento de los Municipios, Instituto Federal Electoral, H. Congreso del Estado, Consejo Estatal de Población y el Instituto Nacional de Lenguas Indígena, entre otros.

El CIATEC participó en la Red de Nanotecnología coordinado por CIMAV, así como en las Redes de Innovación de CONCYTEG en el estado de Guanajuato: Biomecánica, Calzado Especializado, Agua, Optomecatrónica, Energía, Química, Construcción y Aire.

El CIATEQ conformó la Red de Investigación e Innovación Aeroespacial de Querétaro, integrada por: CIDESI, Cinvestav Campus Querétaro, CIDETEQ, CENAM, CIATEQ, IPN, ITESM, UAQ, UNAQ, UNAM, Aernova Aerospace México S.A. de C.V., Bombardier Aerospace México, S.A. de C.V., Turborreactores S.A. de C.V., Messier Services Americas S.A. de C.V., entre otras.

El CIATEJ mantiene vinculación con Empresas, Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación para la conformación de Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERI's) tales como RIIAQ, AERI: Electrodomésticos y Galvanoplastia.

COMIMSA integra y participa en las siguientes redes: Red Metalmecánica en la Región Sureste del Estado; Red del Agua de Centros Tecnológicos del Conacyt; Red de Innovación en Soldadura, y Red de Movilización del Conocimiento.

#### ESQUEMAS DE INNOVACIÓN CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES GUBERNAMENTAL, ACADÉMICO Y EMPRESARIAL

El INAPESCA realizó esquemas de validación a la transferencia de la biotecnología para la producción de huevo de trucha con apoyo de energías limpias en el Centro Acuícola El Zarco en el Estado de México; Centro Acuícola Guachochi en Chihuahua y, la Unidad de Producción Social en el Estado de México.

El COLPOS suscribió la firma de 45 convenios con el sector gubernamental y empresarial para impulsar innovaciones tecnológicas en la planeación, procesos

de empaque de aguacate, modelos de alta rentabilidad en caña de azúcar, sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia, identificación de la feromona de la palomilla de nopal, entre otros. Por su parte, la UACH, realizó el diseño y operó 20 Agencias para la Gestión de Innovación (AGI's) a nivel nacional.

Con apoyo y asesoría del Centro de Geociencias de la UNAM, en la delegación Iztapalapa se trabaja en el nuevo Centro de Evaluación de Riesgo Geológico (CERG).

#### CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

CICESE. Se inició el diseño de un modelo de asistencia socio-médica a derechohabientes del IMSS mayores de 60 años. Se firmó el convenio para la realización del Sistema de Comunicaciones Unificadas con Auricular Inalámbrico con la empresa PLANEX.

CIMAT. Durante el 2010 continuaron ejecutándose proyectos de desarrollo tecnológico e impartiendo asesorías y cursos de capacitación a empresas, tales como: Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, FEMSA, Tequila Sauza, G7 Inmobiliaria, Grupo Peñoles, National Instruments de México, S.A. de C.V., Qualtia Alimentos Operaciones, S. de R.L. de C.V., Mabe, Viakable y AB Consultoría, entre otras.

INAOE. Se encuentra desarrollando el Laboratorio de Nanoelectrónica y colaborando con un laboratorio para generación de energía solar.

Centro Geo. Desarrolló aplicaciones complejas de geomática para el Sistema Nacional de Educación a Distancia, el Fondo de Información y Documentación para la Industria, y la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.

COLMICH. Participó con el CIO en el proyecto de Microscopía en apoyo al análisis de objetos culturales en resultados obtenidos y se avanza en el desarrollo de una unidad de vinculación.

#### PATENTES Y DESARROLLOS EN INNOVACIÓN.

El INIFAP obtuvo 10 registros de derechos de autor de publicaciones y siete títulos de obtentor de variedades de plantas. Por su parte, el COLPOS obtuvo el registro de dos títulos de obtentor de maíz y dos títulos de obtentor de fresa que impactan en mayores beneficios a los productores en términos de calidad, mejores rendimientos y mayores ingresos.

La UACH tiene cinco patentes en proceso de registro: i) Máquina desfibradora de hoja de piña; ii) Procesos de obtención de aceites esenciales de *Tagetes feodissima* D. C. y de *Tagetes filifolia* Lag; iii) Composición repelente, bioinsecticida, bionematostática y bionematicida que los contiene; iv) Metodología para obtener goma base para chicle a partir de Látex de la hierba del chicle y, v) Metodología para la elaboración de galletas con harina de semilla de tuna.

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial otorgó 57 patentes a empresas nacionales. Esta cifra representa el 22.3 por ciento de las patentes otorgadas a nacionales por el IMPI.

A la UNAM se aprobó un proyecto en la convocatoria SENER-Conacyt en hidrocarburos, para el desarrollo de catalizadores de hidrodesulfuración para la producción de combustibles limpios para atender una demanda de PEMEX. En este proyecto participan 11 instituciones, seis nacionales (UNAM, UABC, UV, UAMI y UNPA) y dos internacionales (UTSA, IRCEL-CNRS).

El IPN solicitó el registro de 10 patentes de la invención “Aparato de transporte y cocimiento de bajo cizallamiento para la producción continua de masa de maíz nixtamalizada y sus derivados”, del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro. Por otra parte, se otorgó el título de patente de los desarrollos titulados “Aparato que simula la temperatura del cuerpo humano y facilita el método de prueba de la inalterabilidad del color en los textiles debido al sudor humano” y “Una cepa glucofílica de *Issatchenkia orientalis* y el uso de la misma en un proceso para obtener jarabes enriquecidos en fructosa”.

El Cinvestav obtuvo el registro de cuatro patentes nacionales y cuatro modelos de utilidad; presentó para su registro 17 solicitudes para patente nacional. Asimismo, solicitó y obtuvo el registro de derechos de autor de un audiovisual, una compilación y un programa de cómputo.

El INNyN tramitó el registro de dos patentes: "uso de la talidomida como inhibidor de las crisis epilépticas" y "el gen de la mioclonina EFHC1" descubierto en población mexicana.

El IMTA cuenta con nueve patentes concedidas y 21 en trámite, adicionalmente, realizó los siguientes desarrollos tecnológicos:

- Caracterización toxicológica de la calidad del agua en la cuenca alta del río Lerma.
- Modelo acoplado lluvia escurrimiento MM5-VIC.
- Herramientas biológicas y toxicológicas integradoras para determinar la salud de un ecosistema acuático, en agua y sedimentos.

En el IMP se obtuvieron cinco patentes internacionales y 17 nacionales. Asimismo se registraron 11 solicitudes de patentes nacionales y 20 internacionales. El IIE contaba con 38 patentes vigentes y se continuaron las gestiones para la concesión de otras 26. Durante el año le fueron concedidas cuatro patentes: 1) Método de medición y sistema de monitoreo de la contaminación mediante la medición de la corriente de fuga; 2) Procedimiento para la elaboración continua en línea de emulsiones agua en combustóleo para generadores de vapor; 3) Sistema de monitoreo distribuido en bancos o arreglos de baterías para respaldo de energía, y 4) Concentrador de mediciones de energía eléctrica.

### **Centros de Investigación del Conacyt**

En el CICESE capacitó a investigadores, técnicos y estudiantes que realizan investigaciones con potencial de transferencia tecnológica, sobre temas relativos al registro, protección y riesgo jurídico de la propiedad intelectual. Por otra parte, se encuentran en trámite ocho patentes.

El CIMAT en colaboración con el personal de ingeniería de la empresa Tejas el Águila, desarrolló el proyecto "5ª Fachada", que consiste en un Laboratorio Virtual (software) que realiza el análisis, el cálculo y

la optimización de estructuras de acero rolado en frío, así como la cuantificación de los materiales utilizados en la construcción de la techumbre completa.

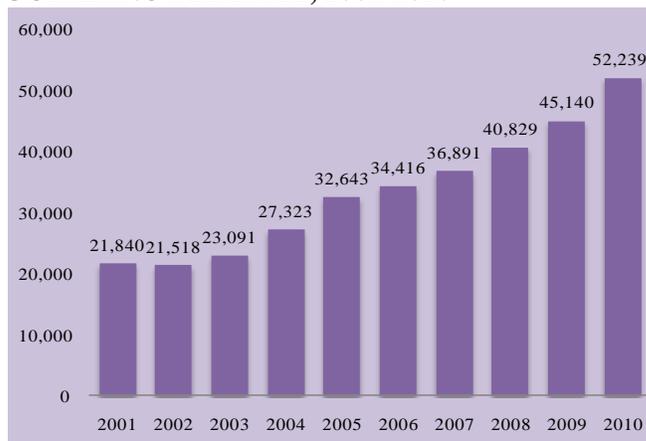
El CIMAV registró 10 patentes y se obtuvieron cinco títulos. Actualmente se cuenta con un total de 65 patentes, de los cuales 57 están registradas en México, seis en Estados Unidos y dos registradas en ambos países. Por otra parte, al IPICYT se le otorgaron las tres primeras patentes en EUA. Durante 2010 el CIATEC generó 14 títulos de propiedad intelectual bajo la figura de patentes otorgadas.

El CIATEJ cuenta con 16 registros de derecho de autor, un registro de marca, un modelo de utilidad y dos patentes. EL CIDESI obtuvo un registro de modelo de utilidad y tiene dos registros más en trámite. El CIQA cuenta con 11 patentes nacionales registradas, un registro PCT y una patente otorgada. El INFOTEC presentó 13 solicitudes de patentes y/o derechos de autor de las cuales se aprobaron 11. COMIMSA solicitó 29 patentes de las cuales se otorgaron

#### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS QUE ATIENDA LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS SECTORIALES, ESTATALES Y REGIONALES

El apoyo a la formación de recursos humanos es un punto prioritario para el desarrollo del país, en ese sentido, las dependencias y entidades del Gobierno Federal continúan fortaleciendo sus programas de becas para estudios de posgrado en áreas estratégicas, lo que se refleja en el crecimiento en el número de becas de 2009 a 2010 que fue de 15.7% (Gráfica V.1).

**GRÁFICA V.1**  
**BECAS DE POSGRADO APOYADAS POR EL GOBIERNO FEDERAL, 2001-2010**



Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

En 2010, el Gobierno Federal apoyó a 52,239 estudiantes con beca de posgrado de los cuales el 77.8 % corresponde al Ramo 38; el 15.6% al Sector Educación y el 4.6% el Sector Salud. (Cuadro V.1).

**CUADRO V.1**  
**BECAS DE POSGRADO APOYADAS POR EL GOBIERNO FEDERAL, 2007-2010**

Sector / Ramo	2007	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología	26,475	30,266	34,027	40,666
Sistema de Centros de Investigación-Conacyt	3,265	3,425	3,393	3,905
Conacyt	23,210	26,841	30,634	36,761
Educación Pública	7,322	7,868	7,679	8,130
Energía	108	86	123	100
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	125	66	61	20
Salud y Seguridad Social	2,499	2,244	2,366	2,415
Medio Ambiente	13	5	6	5
Economía	27	28	21	29
Comunicaciones y Transportes	279	238	238	189
Hacienda y Crédito Público	43	67	68	72
Marina		159	238	300
Procuraduría General de la República		-	313	313
<b>Total</b>	<b>36,891</b>	<b>41,027</b>	<b>45,140</b>	<b>52,239</b>

Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

## FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DEL POSGRADO NACIONAL DE CALIDAD

En 2010, en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) se registraron 1,304 programas, la distribución por dependencia fue: 30.6% del Sector Educación; 8.2% de los Centros de Investigación del Conacyt, 3.1% de los sector agropecuarios y energía, el resto de los programas, 57.3 % corresponde a universidades estatales y particulares.

## CONSOLIDACIÓN DE CUERPOS ACADÉMICOS DE CALIDAD PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA, APLICADA Y TECNOLÓGICA.

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) contribuye a la consolidación de investigadores y tecnólogos del más alto nivel. En 2010, estaban vigentes 16,600 investigadores y su distribución fue: 36.3% en el Sector Educación, 7.3% en los Centros de Investigación del Conacyt y 5.8% en el Sector Salud. (Cuadro V.2).

### CUADRO V.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS MIEMBROS DEL SNI EN EL GOBIERNO FEDERAL, 2008-2010

Sector / Ramo	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología -Sistema de Centros de Investigación-Conacyt	1,366	1,415	1,206
Educación Pública	6,116	6,353	6,029
Energía	319	294	284
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	540	518	565
Salud y Seguridad Social	989	999	959
Medio Ambiente	37	36	30
Otros sectores y/o dependencias <sup>1/</sup>	40	31	38
<b>Subtotal</b>	<b>9,407</b>	<b>9,646</b>	<b>9,111</b>
Otras instituciones <sup>2/</sup>	5,274	5,919	7,489
<b>Total</b>	<b>14,681</b>	<b>15,565</b>	<b>16,600</b>

1/ Incluye a SEGOB, SRE, SHCP, SEDENA, SCT, SE, SEMAR, PGR y SEDESOL.

2/ Incluye universidades públicas estatales, universidades privadas, empresas privadas, gobiernos estatales e instituciones extranjeras.

Fuente: Conacyt.

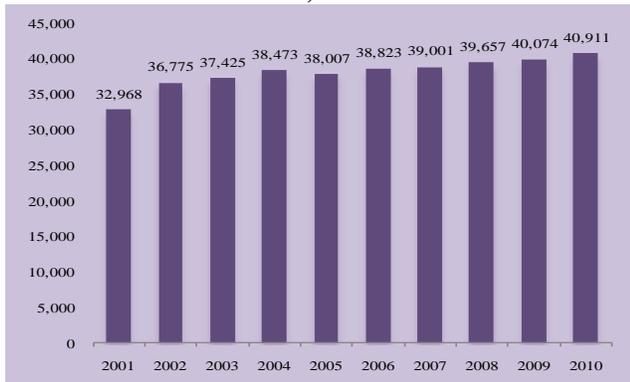
Por otra parte, la conformación de grupos de investigación se ve fortalecida por las plantillas y cuerpos académicos que aportan recomendaciones favorables para el desarrollo del país. En el Cuadro V.3 se muestra que en el 2010 el Gobierno Federal contaba con 40,911 personas que realizan actividades científicas y tecnológicas, de las cuales, el Sector Educación tiene al 46.1% de ellas, los Centros de Investigación del Conacyt el 16.5% y el Sector Energía el 16.0%. En la Gráfica V.2 se observa que de 2009 a 2010 el número de personas se incrementó en 2.1%.

### CUADRO V.3 PERSONAL DEDICADO A ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN EL GOBIERNO FEDERAL, 2007-2010

Sector/Ramo	2007	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología - Sistema de Centros de Investigación-Conacyt	6,175	6,341	6,659	6,766
Educación Pública	18,112	17,722	17,977	18,840
Energía	6,461	6,482	6,515	6,532
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	3,195	3,780	3,575	3,500
Salud y Seguridad Social	3,361	3,537	3,506	3,467
Medio Ambiente	403	768	765	762
Economía	375	384	455	428
Procuraduría General de la República	20	27	18	18
Comunicaciones y Transportes	166	166	166	162
Turismo	31	7	11	12
Marina	438	443	427	424
<b>Total</b>	<b>38,737</b>	<b>39,657</b>	<b>40,074</b>	<b>40,911</b>

Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

**GRÁFICA V.2  
PERSONAL DEDICADO A ACTIVIDADES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL  
GOBIERNO FEDERAL, 2001-2010**



Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

**INVESTIGACIÓN DIRIGIDA A ÁREAS  
ESTRATÉGICAS Y PRIORITARIAS**

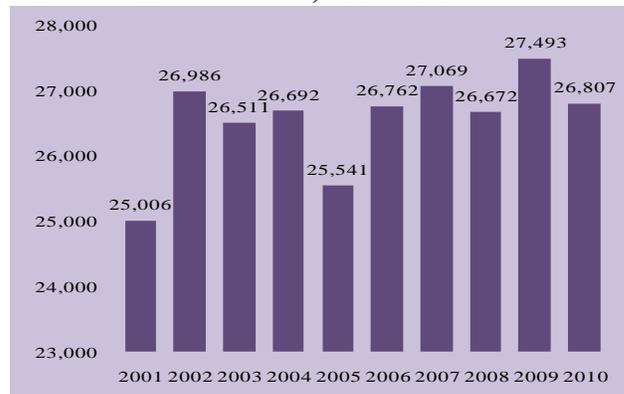
El Sector Ciencia y Tecnología establece como factores fundamentales del desarrollo en la materia, la educación de calidad y el fortalecimiento de la ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de de la sociedad y lograr una mayor competitividad. En este sentido se impulsan prioritariamente las siguientes:

**CUADRO V.4  
ÁREAS ESTRATÉGICAS Y PRIORITARIAS**

Áreas científico-tecnológicas	Ramas industriales
Biotecnología	Alimentaria y agroindustrial
Medicina	Aeronáutica
Energía	Automotriz y de autopartes
Medio ambiente	Eléctrica y electrónica
Tecnologías industriales de fabricación	Farmacéutica y ciencias de la salud
Materiales	Metalurgia
Nanotecnología	Metalmecánica y bienes de capital
Tecnologías de la información y las telecomunicaciones	Química y petroquímica
Matemáticas aplicadas y modelación	

El Gobierno Federal apoyó 26,807 proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas y ramas industriales prioritarias como se muestra en la Gráfica V.3.

**GRÁFICA V.3  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y DESARROLLO  
TECNOLÓGICO APOYADOS POR EL  
GOBIERNO FEDERAL, 2001-2010**



Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

La distribución por sector fue: 43.6 % del Sector Educación; 24.2% del Sector Salud y el 18.9% del Ramo 38 Conacyt (Cuadro V.5).

**ESTUDIOS DE PROSPECTIVA QUE PERMITAN  
VERIFICAR LAS NECESIDADES DE  
INVESTIGACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y  
PERFIL DEL RECURSO HUMANO.**

En el COLPOS se realizó un estudio de seguimiento de egresados en el segundo semestre de 2009, con este estudio se identificaron las áreas de mayor interés para impulsar nuevos perfiles de recursos humanos, así como las fortalezas y aspectos de mejora de la gestión del cambio institucional y las facilidades requeridas para las investigaciones de los graduandos.

**CUADRO V.5  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y DESARROLLO  
TECNOLÓGICO APOYADOS POR EL  
GOBIERNO FEDERAL, 2007-2010**

Sector/Ramo	2007	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología	5,112	5,262	5,134	5,054
Sistema de Centros de Investigación-Conacyt	3,597	1,921	2,136	2,136
Conacyt	1,515	3,341	2,998	2,918
Educación Pública	12,446	11,958	12,050	11,682
Energía	1,567	1,551	1,430	1,379
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	1,638	1,723	2,520	1,873
Salud y Seguridad Social	5,909	5,812	6,042	6,493
Medio ambiente	229	205	190	176
Economía	14	25	22	23
Comunicaciones y Transportes	70	86	65	64
Turismo	38	5	1	5
Marina	46	45	39	58
Total	27,069	26,672	27,493	26,807

Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

La UACH desarrolla el proyecto "Análisis y prospectiva: una herramienta para la toma de decisiones en política pública agroalimentaria".

En la UPN se realizaron diversos estudios que permiten ampliar un panorama mejor estructurado con respecto a las actividades inherentes de Universidad, tales como: Estudio de egresados de licenciatura; Perfil de la Demanda Potencial 2010, etc.

El IMTA cuenta con el Programa de Ciencia y Tecnología en Materia de Agua (PCTMA), el objetivo del Programa es determinar las áreas de conocimiento y las tecnologías en las que se debe concentrar la investigación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos en apoyo a los objetivos del Programa Nacional Hídrico.

PROMOVER LA CULTURA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN A TRAVÉS DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICOS E IMPRESOS, ASÍ COMO FOMENTAR MAYOR COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN EN LA MATERIA.

El CENAPRED publica a través de su portal los resultados de las investigaciones, el monitoreo de los fenómenos naturales, así como la información sobre peligros naturales y antropogénicos.

El INIFAP publicó 233 artículos científicos y generó 826 publicaciones tecnológicas relacionadas al sector forestal, al agrícola, al pecuario y multisectoriales.

El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT) elaboró un Catálogo de proyectos apoyados a través del Fondo Sectorial SAGARPA-Conacyt para difundir los resultados.

El COLPOS impulsa la difusión del conocimiento generado por medio de la Revista Agrociencia, Agricultura, Sociedad y Desarrollo, así como la de Agroproductividad, las cuales están en línea con libre acceso.

Para difundir los resultados de sus actividades, la UACH hace la Transmisión en Radio Universidad Autónoma Chapingo (1610 AM); público siete números del periódico universitario Tzapinco; cuatro números de la Revista Extensión al Campo, adicionalmente dio inicio a las operaciones de la Televisora Universitaria Chapingo TV Canal 8.

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM realiza la edición semanal de la página UNAMirada a la Ciencia que se publica los martes en el periódico LA PRENSA. Asimismo, en el diario Publmetro se publica los viernes una página completa llamada "Ciencia desde la UNAM".

En el Cinvestav se publicaron 1,103 artículos en revistas científicas especializadas del mayor prestigio. Se elaboraron 62 boletines de prensa y se atendieron 78 solicitudes de información. La información publicada sobre el Cinvestav alcanzó una cobertura en los medios de comunicación de más de 15 países.

La UAM participó en la Semana Internacional del Cerebro con ocho ponencias; Sexta Expo de Diseño Industrial y Foro Internacional de Diseño Sustentable. Por su parte, el INAH colaboró con productores franceses en la producción del programa Mission Milenium y la presentación de la serie Tiempo de Zopilotes coproducida con History Channel.

En el IPN se llevaron a cabo 1,992 eventos en el Planetario Luis Enrique Erro con la participación de 110,412 asistentes. En el Museo Tezozómoc se registró la participación de 15,150 asistentes y en el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología se llevaron a cabo 68 eventos, con la participación de 69,365 personas.

La UPN cuenta con una librería virtual que permite publicar artículos derivados del conocimiento generado de los resultados de investigación docente,

entre ellos se localiza la Colección Bitácora Digital, que se encuentra en [www.elpisoazul.com](http://www.elpisoazul.com).

La Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar organizó el XVII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar en el que participaron aproximadamente 67 instituciones y dependencias gubernamentales y se presentaron 193 ponencias y dos conferencias magistrales.

El Instituto Nacional de Cancerología da continuidad el programa INFOCANCER en su página en internet [www.incan.edu.mx](http://www.incan.edu.mx). Por su parte, el Instituto de Geriatria cuenta con el canal de televisión "Geritriamx" y la edición del libro Envejecimiento Humano. Una visión Transdisciplinaria.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez edita el Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Adicionalmente, se publicaron las memorias de la 4ª Reunión de Investigación Pediátrica, entre otras actividades. Respecto al Hospital Juárez de México se informó que se llevaron a cabo las IV Jornadas de investigación y se publicaron los resultados en la Revista del propio Hospital.

EL INNyN publica sus avances y reconocimientos en investigación en el Boletín de Comité de Calidad del Instituto. Se dieron entrevistas por medios masivos de radio y televisión enfocadas a la educación de temas neurológicos de salud y promoción de líneas de investigación.

El Instituto Nacional de Salud Pública participó con notas mensuales informativas en el boletín *Friday Letter* de la Asociación de Escuelas de Salud

Pública (ASPH) en el cual se difunden las últimas noticias, investigaciones, eventos y otros artículos relacionados con la salud pública.

En el Instituto Nacional de Genómica, se realizaron y se pusieron en línea siete micrositos: 1) Retos y Oportunidades para las Enfermedades por Depósito Lisosomal (LSD) en el Siglo XXI, 2) Curso de Verano PCR en Tiempo Real, 3) Conferencia Magistral del Dr. Eric S. Lander, 4) Semana del Genoma Humano, 5) Workshop GenePattern, 6) Encuentro Internacional de Medicina Genómica y 7) Archivo de Prensa.

La Gaceta del IMTA da conocer los proyectos más importantes del Instituto, se editaron y distribuyeron cuatro números trimestrales de la Revista Tecnología y Ciencias del Agua. Se renovó la página web de la revista. Por su parte, el INE publicó diversos títulos ambientales entre ellos están: Resumen del Programa de cambio climático; Ecorregiones marinas, bitácora del mar profundo; Revista Investigación ambiental número 2-2009; Ordenamiento ecológico marino: visión integrada de la regionalización.

El ININ dio difusión de las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear con base en conferencias, seminarios y talleres en diversos lugares de la república. Por otra parte, recibió la visita de 3,163 personas de 105 instituciones educativas. El IMP difundió las actividades de investigación y desarrollo tecnológico mediante la participación en 25 entrevistas y programas de análisis de radio y televisión; se emitieron 13 comunicados de prensa y se insertaron 35 artículos en revistas especializadas del sector, además de participar en 15 exposiciones

de divulgación e industriales. Por su parte, en el IIE estuvo presente en varios congresos y exposiciones técnicas nacionales e internacionales, entre las más importantes destacan: XXII Congreso ADIAT, 6° Expo Foro Eléctrico Pemex-Caname, Día Mundial del Medio Ambiente – Museo de Ciencias de Morelos y Seminario CIGRE 2010 – LAPEM.

#### Centros de Investigación Conacyt

El CIBNOR, por medio del Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE) apoya en la enseñanza de la ciencia desde el nivel preescolar hasta preparatoria. Con esto se logra concretar actividades de promoción y divulgación de la ciencia en el sector educativo y en la sociedad en general.

En el CICESE se trabajó en el Programa Educativo y de Divulgación de la Ciencia "Pelícano". Se llevaron a cabo la Organización del Taller de Ciencias para Jóvenes, la Escuela de Verano en Óptica, las Olimpiadas de Ciencias de la Tierra, entre otras actividades de divulgación.

El CIMAT, a través de los medios concertados por el Proyecto de Visibilidad participó con las siguientes publicaciones: Gaceta CyT- CIMAT, ganador del Tercer Premio a la Innovación Artículo de divulgación Mariano Rivera. Algoritmo para colorear imágenes o películas en la industria del entretenimiento; Suplemento CAMPUS MILENIO, entre otras.

El CIMAV participó en diversos eventos, entre los que se encuentran: 1ª Reunión Nacional de Análisis

"Vinculación: Ciencia, Tecnología e Innovación/Sector Empresarial"; Simposio: Nanociencias y Nanotecnología en la UAM; XXXII Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales con la conferencia: "Desarrollo de Materiales Avanzados y Aplicaciones Industriales en México; Primera Reunión del Consejo Regional Noroeste de la ANUIES", entre otros.

El INAOE publicó alrededor de 165 artículos científicos en revistas de circulación internacional, 70 artículos aceptados y 270 memorias en extenso, asimismo, participó en la Feria Internacional de la Lectura: "Los Baños de Ciencia".

El INECOL, a través del programa de educación del Jardín Botánico Clavijero se divulgaron los proyectos y logros del Instituto. Adicionalmente se creó una oficina encargada de la divulgación de la ciencia a la sociedad.

Las actividades de difusión y divulgación del IPICYT incluyen, entre otras, publicaciones de divulgación científica en el diario El Pulso de San Luis Potosí, 32 entrevistas y cápsulas de radio, 20 entrevistas de TV y 29 visitas guiadas a las instalaciones del IPICYT.

El CADI, a través del CIESAS impulsó la iniciativa de realizar videoconferencias temáticas dirigidas a medios de prensa con investigadores del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Conacyt, mismas que han tratado temas diversos de preocupación e interés social.

El Centro Geo está avanzando en el diseño de una

revista electrónica para la divulgación de las investigaciones y actividades en geomática tanto de la comunidad del Centro Geo como de investigadores y estudiosos en este ámbito.

En el COLEF se diseñaron los primeros micrositos destinados a concentrar información específica de los seminarios permanentes. Adicionalmente, participó en ferias del libro y eventos especiales que fomentan el intercambio de publicaciones con instituciones nacionales e internacionales.

El COLMICH participó en el XXXII Coloquio de Antropología e Historia Regionales: Artesanías y saberes tradicionales, elaboró la Edición del XXX Coloquio de Antropología e Historia Regionales, entre otros eventos. El COLSAN hizo 40 emisiones del programa radiofónico "Entrevoces", las temáticas fueron sobre las investigaciones desarrolladas en el COLSAN.

El ECOSUR desarrolló tres redes sociales de ECOSUR en Internet. Se llevó a cabo el evento "ECOSUR a Puertas abiertas", el objetivo es la visita a las instalaciones de las unidades del ECOSUR y realicen actividades de divulgación científica.

El CIATEC llevó a cabo el Proyecto de Academia de Niños en la Ciencia, coordinado por el Consejo Estatal de Ciencia con el objetivo de desarrollar en los niños y jóvenes el potencial, la competencia y vocación científica y tecnológica, mediante un proceso de intervención directa con los centros e institutos de investigación en el estado de Guanajuato.

El CIDESI participó en diversos eventos, tales como: Reunión de COVECyT y el Consejo Coordinador Empresarial de Veracruz, EXPO MANUFACTURA 2010, EXPO MEXICAN BUSINESS AND AVIATION EXHIBITION, Expo Aeromart Montreal, Expo dentro del IV Congreso Nacional de Ingeniería, entre otros.

El CIQA publicó 67 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales con arbitraje, 11 artículos de divulgación, y 114 conferencias científicas impartidas en congresos nacionales e internacionales. Por su parte, COMIMSA publicó 71 artículos, participó en la 2ª Feria Mesoamericana de Posgrados Mexicanos de Calidad. Con 46 instituciones, y 800 participantes.

#### APOYO A MUSEOS, CASAS DE CIENCIA Y ORGANIZACIONES SOCIALES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.

La UNAM inauguró el museo de Geofísica, en donde se aprecian mareógrafos, balanzas de precisión, GPS, un monitor de neutrones de radiación cósmica y medidores de la radiación solar.

El INNyN inauguró el Museo de Patología en el propio Instituto en el que se realizan actividades de divulgación de la ciencia y la tecnología en neurociencias.

El IMTA, en conjunto con los municipios que integran la cuenca del río Apatlaco instaló un espacio de Educación Ambiental y Cultura del Agua y se pusieron tecnologías apropiadas de abastecimiento

de agua y saneamiento, con la finalidad de modificar conductas y hábitos cotidianos en beneficio del medio ambiente y de una mejor calidad de vida.

#### CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

El CIATEC realizó talleres de verano en el Museo de Ciencias Explora con conferencias en los temas de calzado infantil, robótica y la historia del calzado.

#### NORMATIVIDAD QUE REGULA LOS INSTRUMENTOS PARA EL OTORGAMIENTO DE APOYOS A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN.

El Consejo Académico en la CII Reunión Ordinaria aprobó los Lineamientos Generales para el otorgamiento de becas UPN, que contempla, entre otras, la asignación de becas para apoyo a la investigación

Durante 2010, el INAH inició la revisión y adecuación de la normatividad interna que dicta los lineamientos para integrar, registrar y operar los proyectos de investigación en el Instituto.

**OBJETIVO 2 DESCENTRALIZAR LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN CON EL OBJETO DE CONTRIBUIR AL DESARROLLO REGIONAL, AL ESTUDIO DE LAS NECESIDADES LOCALES Y AL DESARROLLO Y DISEÑO DE TECNOLOGÍAS ADECUADAS PARA POTENCIAR LA PRODUCCIÓN EN LAS DIFERENTES REGIONES DEL PAÍS.**

## DIAGNÓSTICOS Y ESQUEMAS REGIONALES QUE FACILITEN LA INSTRUMENTACIÓN DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS QUE REDUZCAN LAS ASIMETRÍAS DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS.

El INAPESCA elaboró los Planes de Manejo de la Laguna de Pueblo Viejo y de la Laguna de Alvarado. Se elaboraron con un enfoque metodológico que considera aspectos del ecosistema y de las especies pesqueras objetivo.

En esta línea de acción, el COLPOS firmó 30 convenios para llevar a cabo estudios regionales y nacionales con AGROASEMEX, Asociación de productores de aguacate de Michoacán, CONAGUA, FAO, FIRCO, Gobierno del Distrito Federal, IICA, SAGARPA, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, SEDESOL de Guanajuato, ANUIES y la Universidad Autónoma Chapingo.

La UACH desarrolló 17 Proyectos con las Fundaciones Produce de los estados de: Hidalgo, Veracruz, Jalisco, Estado de México, Zacatecas, Michoacán, Distrito Federal y Oaxaca, entre otros.

El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias concluyó la "Encuesta Nacional de Farmacorresistencia" y sus resultados se dieron a conocer por la Secretaría de Salud en el Día Mundial de Lucha Contra la Tuberculosis.

En el IMTA se lleva a cabo la conservación de agua, suelo y bosque en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán, mediante la construcción de represas de control de azolves, el establecimiento de cercos vivos

y la reforestación de riberas de cauces. Por otra parte, se elaboró un diagnóstico de los factores que determinan la construcción de la vulnerabilidad socioambiental en la cuenca del río Huehuetán, Chiapas.

## CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

El CIAD firmó convenios de colaboración con el Instituto Tecnológico de Tepic, el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas y la Universidad Autónoma de Nayarit, para trabajar en proyectos de investigación en alimentos, entre otros.

El CIMAV asistió a al taller "Identificando Oportunidades de Negocio para el Desarrollo Económico Regional", organizado por Desarrollo Económico de Gobierno del Estado de Chihuahua (DESEC). El objetivo del taller fue definir un nuevo modelo para el desarrollo económico regional, así como fortalecer los diferentes agentes que intervienen en el proceso de innovación.

En el CIESAS se desarrollan proyectos de diagnóstico y evaluación entre ellos están: *To develop a random survey and fieldwork in highly marginal Mexican regions (ZAPs)*; Monitoreo de la atención a las mujeres en servicios del sector salud; Los niños en situación de calle y sus derechos en San Cristóbal de Las Casas, entre otros.

COMIMSA hizo entrega del modelo de innovación para el estado de Coahuila y un estudio de diagnóstico de necesidades y áreas de oportunidad en los estados que colindan con el Golfo.

## PROYECTOS LOCALES QUE RESPONDAN A NECESIDADES SECTORIALES, DESARROLLEN CADENAS DE VALOR Y PROPICIEN LA GENERACIÓN DE EMPLEO.

La UACH, en Coordinación con SEDESOL y con grupos interdisciplinarios de investigadores, en atención a dos municipios con alto índice de marginalidad, plantearon a la Comisión Intersecretarial del Estado de Veracruz 60 proyectos específicos para el combate a la pobreza para su análisis y aprobación.

Uno de los proyectos realizados por el INAH que tuvo una mayor participación por parte de la comunidad fue el de Proyecto Arqueológico Cerro Moctezuma, donde se generaron fuentes de empleo entre la comunidad que participó en el proyecto.

El IMTA realizó proyectos que atienden a las entidades federativas, entre ellos se encuentran: Remoción de arsénico mediante filtración directa, Sistema de Aguas y Saneamiento de Torreón y Diseño y pruebas de funcionamiento de una planta potabilizadora demostrativa unifamiliar o comunitaria para la comunidad rural Peregrina, Guanajuato.

## CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

El COLMICH realizó seis proyectos: Promoción de Proyecto Guachimontones y Loma Alta, Teuchitlán, Jalisco, Proyecto Curutaran, Proyecto Mesa de Aquizio, Proyecto Tepalcatepec, Proyecto Queso Cotija, Proyecto Peralta, Gto.

El CIATEC en colaboración con la industria privada

ha logrado la concertación de contratos para el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica, desarrollo de nuevos materiales, inclusión de biomecánica al calzado, en el área médica.

## CONCERTAR PROGRAMAS Y ACCIONES CON LAS ENTIDADES FEDERATIVAS PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN.

El CENAPRED, en coordinación con las autoridades estatales de Morelos, Puebla y Estado de México continuó la operación del monitoreo del volcán Popocatepetl, asimismo, se incrementó el monitoreo de otros volcanes activos como el Chichón, el Nevado de Toluca y el Tacaná, con la coordinación de las autoridades estatales de Chiapas y Estado de México.

El Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR) tiene colaboración con la Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León, para el desarrollo del foro de Planeación Turística “FUTURISMO”, específicamente para determinar líneas de acción de innovación, desarrollo y adopción tecnológica en el Plan Estatal de Desarrollo 2010-2015 del Estado de Nuevo León.

## Centros de Investigación del Conacyt

En el INECOL se fortaleció la investigación sobre la biota que habita en la zona central de Veracruz, particularmente la asociada al bosque mesófilo de Montaña y de agroecosistemas como cafetales. Se plantearon tres proyectos de vinculación con la sociedad para atender problemas de medio ambiente como contaminación de ríos y manejo forestal.

El Centro Geo celebró diversos convenios de colaboración con la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. para atender temas relacionados con la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo.

#### APOYAR LA GENERACIÓN DE PROYECTOS QUE CONSOLIDEN LA INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS.

Durante 2010, el Instituto Mexicano del Transporte llevó a cabo la construcción de un Centro Experimental en Seguridad Vehicular y el Laboratorio de Calibración de boyas direccionales medidoras de oleaje.

Para apoyar la infraestructura, la UNAM realiza diversas actividades de construcción y equipamiento de laboratorios, entre ellos está en construcción el Laboratorio de la Ciencia de la Sostenibilidad, en el que participan el Instituto de Ecología, el Instituto de Ingeniería, el Programa Universitario del Medio Ambiente, el Instituto Nacional de Ecología y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Un nuevo Laboratorio de Nanobio-óptica en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, en el que se realizarán investigaciones de nuevos materiales y tecnologías para aplicaciones biomédicas.

El Cinvestav obtuvo el apoyo del Conacyt para el desarrollo de los siguientes proyectos: Laboratorio de microscopía electrónica de alta resistencia para caracterización de Nanoestructuras - Cinvestav

Zacatenco; Laboratorio de investigación y desarrollo tecnológico de recubrimientos avanzado- Cinvestav Querétaro; Desarrollo de infraestructura científica en el Sureste de México para el estudio de materiales avanzados de innovación tecnológica - Cinvestav Mérida y Laboratorio Central- Cinvestav Zacatenco.

El Instituto Nacional de Rehabilitación reporta un notorio avance en la construcción del Centro Nacional de Investigación y Atención de Quemados.

En Michoacán, el IMTA fortalece la infraestructura de las entidades federativas con los siguientes apoyos: complementación de la red de agua potable de Erongarícuaro; complementación del colector perimetral de Janitzio; un modelo para el manejo integral del agua en San Jerónimo Purenchécuaro y de San Andrés Tzirondaro, Quiroga; instalación de un humedal para el tratamiento de las aguas residuales de San Jerónimo Purenchécuaro y de San Francisco Uricho; transferencia de tecnologías apropiadas en comunidades rurales en la cuenca del lago de Pátzcuaro.

#### **Centros de Investigación del Conacyt**

Para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica en las entidades federativas, el CIMAV creó el Laboratorio de Recubrimientos y Tratamientos Térmicos. El COLEF concluyó la primera etapa de remodelación e inició la segunda etapa del proyecto de la sede en Monterrey. Se estableció una cede del CIATEQ, A.C. en el Estado de México para la operación de un Centro de Ingeniería y Tecnología del Plástico.

Al CIDESI se le aprobó la propuesta técnica para la creación de la Unidad CIDESI - EDOMEX. Adicionalmente, avanzó en el proyecto Diseño, Construcción y Equipamiento de un laboratorio de Metrología en las Instalaciones del Sistema de Transporte Colectivo del D.F. El CIDETEQ concluyó la construcción de una oficina de representación en la zona metropolitana de Querétaro.

En el CIATEJ se inició la colaboración y el diseño de un Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario, que atienda a las diferentes cadenas productivas prioritarias para el desarrollo de la región de Michoacán.

**APOYAR PROYECTOS QUE CONTRIBUYAN A LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO DE ALTO NIVEL CONFORME A LAS NECESIDADES DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS.**

El Programa Trucha del INAPESCA se atendió con 10 estudiantes de servicio social, dos tesistas de Licenciatura y una alumna de doctorado.

El COLPOS ofreció 11 Maestrías profesionalizantes en 34 sedes; 11 programas de maestrías en ciencias en cinco campus de la institución y 10 programas de doctorado en ciencias en los siete campus, acordes a las necesidades regionales.

El IPN cuenta con 19 centros de investigación ubicados en 12 entidades federativas donde se ofrecen estudios de posgrado. Se atiende una matrícula de 6,384 alumnos en el nivel posgrado, lo cual representa el 4.06% del total de la matrícula atendida en el Instituto.

El Cinvestav firmó 19 convenios con diversas universidades y centros de investigación, tales como: la Universidad Autónoma de Querétaro, el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, el Hospital Juárez de México, el Centro Educativo Neurocom, S.C., el Centro Educativo de la Riviera, A.C., el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, la UAM, la UNAM, el Instituto Nacional de Ecología y la Universidad Politécnica de Ciudad Victoria.

**CENTROS DE INVESTIGACIÓN COORDINADOS POR EL Conacyt**

El CIMAT continuó colaborando con el Gobierno del Estado de Zacatecas en el desarrollo del proyecto: Fortalecimiento a IES en Formación de Capital Humano en Tecnologías de la Información. En el CIMAV se graduaron 26 alumnos de la Maestría en Educación Científica la cual está orientada a docentes del nivel Medio Superior del Estado de Chihuahua.

El CIESAS cuenta con el Doctorado en Ciencias Sociales que se imparte en la unidad Occidente, Maestría en Antropología Social que se imparte en la unidad Sureste, programas de competencia nivel internacional; Maestría y Doctorado en Historia que se imparte en CIESAS Peninsular.

**DAR PRIORIDAD A LOS PROYECTOS QUE PROMUEVAN EL DESARROLLO Y GENEREN OPORTUNIDADES PARA MICRO-REGIONES CON ALTOS ÍNDICES DE MARGINACIÓN Y REZAGO ECONÓMICO.**

El Sistema Geológico Mexicano realizó diversos proyectos, entre los que destaca: Rellenos sanitarios en el estado de Hidalgo; Ordenamiento ecológico territorial de la región Tulancingo.

En colaboración de la RED UAM MIPYME con el proyecto Sierra Nevada, se elaboró el diagnóstico y análisis de cuatro proyectos de desarrollo regional centrados en la problemática de la sustentabilidad en los que se propone la manera de cómo generar una integradora rural.

El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" participó en la capacitación para formar comités de mujeres indígenas en el municipio de Amealco, Qro, con apoyo del Consejo Estatal contra adicciones y la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de Querétaro. Por otra parte, el Departamento de Vigilancia Epidemiológica trabajó en el proyecto denominado "El estado nutricional en adultos y su relación con el patrón de alimentación en la cabecera municipal de Chiapilla, Chiapas.

El IMTA lleva a cabo el proyecto: Modelos comunitarios de captación, almacenamiento y tratamiento de agua de lluvia para consumo humano en diversas poblaciones de Michoacán.

#### CENTROS DE INVESTIGACIÓN Conacyt

En el CIESAS desarrollan varias investigaciones, entre ellas se encuentran: Redistribución demográfica, nuevos patrones de pobreza en la geografía veracruzana; Impactos socioambientales del desarrollo urbano-industrial de la región de El Salto, Juanacatlán y Puente Grande, Guadalajara, Jalisco; Plan de Gestión Integral de la Cuenca Río Grande de Comitán-Lagunas de Montebello.

El Instituto Mora impulsa proyectos para promover el desarrollo de micro-regiones, tal es el caso de la Comisión comunitaria para la detección de obstáculos y construcción de propuestas alternativas para la aplicación de la normativa en materia de violencia de género y recuperación de los derechos de las mujeres en ciudad Nezahualcoyolt.

### **OBJETIVO 3. FOMENTAR UN MAYOR FINANCIAMIENTO DE LA CIENCIA BÁSICA Y APLICADA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN.**

**CANALIZAR RECURSOS PÚBLICOS PARA FOMENTAR LA INVERSIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, A TRAVÉS DE LOS INSTRUMENTOS QUE DERIVAN DE LA LEY DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

De acuerdo con lo señalado en la Ley de Ciencia y Tecnología referente a los Fondos Conacyt, en 2010 operaron 34 Fondos Mixtos<sup>27</sup>, entre las entidades federativas y municipios y el Consejo. Asimismo, se han conformados 20 Fondos Sectoriales con las dependencias y entidades del Gobierno Federal y el Conacyt.<sup>28</sup>

**CANALIZAR RECURSOS PÚBLICOS PARA AMPLIAR EL NÚMERO DE EMPRESAS CON CAPACIDAD DE INNOVACIÓN.**

El IPN impulsa las acciones para la creación de empresas y la generación de empleos. Se constituyeron 247 empresas con la generación de 389 empleos. Se registraron 107 proyectos preincubados con la participación de 265 alumnos y 91 docentes

<sup>27</sup> [http://www.conacyt.gob.mx/Fondos/Mixtos/Convocatoria\\_FondosMixtos.html](http://www.conacyt.gob.mx/Fondos/Mixtos/Convocatoria_FondosMixtos.html)

<sup>28</sup> [http://www.conacyt.gob.mx/Convocatorias/Convocatoria\\_FondosSectoriales.html](http://www.conacyt.gob.mx/Convocatorias/Convocatoria_FondosSectoriales.html)

## ALTERNATIVAS QUE PERMITAN QUE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO INVIRTAN MÁS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

Como se mencionó en el capítulo 1, la inversión federal en ciencia y tecnología en 2010 fue de 54,242 millones de pesos, como se muestra en el Cuadro V.6, monto que incluye recursos fiscales y recursos propios.

### CUADRO V.6 RECURSOS PARA CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2007-2010

Millones de pesos

Sector/Ramo	2007	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología	10,965	13,948	16,920	19,005
Educación Pública	12,093	12,896	13,523	15,848
Energía	5,309	6,661	5,997	9,561
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	2,337	2,530	2,583	2,540
Salud y Seguridad Social	2,621	4,085	4,217	4,093
Medio Ambiente	600	588	625	737
Economía	1,453	2,324	1,448	1,808
Procuraduría General de la República	8	109	92	118
Comunicaciones y Transportes	118	166	113	140
Turismo	23	21	24	20
Gobernación	47	42	44	52
Relaciones Exteriores	15	66	18	121
Marina	242	394	370	392
<b>Total</b>	<b>35,832</b>	<b>43,829</b>	<b>45,974</b>	<b>54,436</b>

Fuente: Conacyt.

### FOTALECIMIENTO DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El CENAPRED participó en el proyecto: TAISHIN: Mejoramiento de la tecnología para la construcción y difusión de la vivienda popular sismo-resistente. El proyecto se desarrolla en la República de El Salvador

dentro del programa de cooperación a terceros países entre los gobiernos de México - Japón - El Salvador.

A través de la Secretaría de Relaciones Exteriores, en el marco del Programa de Cooperación entre el Conacyt y el Servicio Alemán de Intercambio Académico de Alemania (DAAD por sus siglas en alemán), se ejecutan 19 proyectos de investigación en materia de energía y cambio climático, flujos de carbono, gases atmosféricos, entre otros, los proyectos fueron atendidos por las Universidades de Guanajuato, San Luis Potosí, Sonora, IPN, Universidad Autónoma de Chapingo y de Yucatán, Instituto Mexicano del Seguro Social, UNAM, Cinvestav y las instituciones alemanas DAAD, DFG, DRL.

El INIFAP cuenta con acuerdos con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, la Universidad de Santiago de Compostela, España y con el Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola.

El COLPOS suscribió cuatro convenios internacionales con el Instituto de Ciencia Animal de Cuba, Universidad del Centro del Perú, ECOACT de Francia, y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza en Costa Rica (CATIE).

La UNAM participa en varios proyectos de carácter internacional, sin embargo resalta su

participación en cinco grandes consorcios mundiales e interinstitucionales, estos son: Gran Telescopio de Canarias, España; Observatorio de rayos cósmicos Pierre Auger, Argentina; Observatorio de rayos gamma (HAWC), México; Gran Colisionador de Hadrones (LHC, ALICE), CERN en Ginebra, Suiza; y los proyectos SASIR, RATIR, SVOM, para el fortalecimiento del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, B.C.

El Cinvestav suscribió 24 convenios de colaboración con instituciones internacionales, destacando los de: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Autónoma de Barcelona, *Universitat Politècnica de Catalunya*, Universidad Nacional de Ingeniería en Nicaragua, *Université du Maine*, *Université de Liège*, *James Cook University*, entre otros.

La UPN cuenta con convenios de colaboración con diversas universidades, entre ellas: Universidad de Barcelona, con la Universidad Pedagógica de Samara, Rusia, el proyecto de convenio con la Universidad Normal de Zhejiang de la República Popular China, entre otros.

Durante 2010, investigadores del Instituto Nacional de Cancerología tuvieron estancias de investigadores en el Departamento de Salud ambiental de *School of Public Health University of Michigan Ann Arbor*; Universidad de California, Los Angeles, USA, Universidad Católica de Leuven, Bélgica, Universidad de Alberta, Canadá y en el *MD Anderson Cancer Center, Texas*. Por su parte, en los Servicios de Atención Psiquiátrica se estableció el

acuerdo de intercambio académico con el Servicio de Psiquiatría del Complejo Universitario de Vigo en España.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez organizó el "*First International Workshop on Mechanisms of chemoresistance in pediatric leukemia, targets for therapeutic intervention*" con la participación de Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Japón.

En 2010, el Instituto Nacional de Rehabilitación desarrolló vínculos de investigación científica con el Laboratorio de Mediciones Biofísicas del Instituto Helmholtz de Ingeniería Biomédica en Aquisgran, Alemania y recientemente con el Instituto de Investigación Biomédica de la Coruña, España.

El INSP celebró diversos convenios entre ellos se encuentra el Convenio con la Red IBERCARMEN para realizar investigación operativa sobre la detección de riesgo cardiovascular y prevención de diabetes; el Convenio para realizar la segunda encuesta multipaís de salud materna y neonatal de la Organización Mundial de la Salud, etc.

Mediante convenio IMTA-USDA (*United States Department of Agriculture*) se avanzó en el Proyecto de Control Biológico del Carrizo Gigante en la Zona Fronteriza México-EUA. Adicionalmente, participó en la reunión *Financing Water Resources Management* y en el *OECD Workshop: Improving the Information Base to Better Guide Water Resource Management Decision Making*.

En el año 2010, el INE gestionó ante gobiernos y

organismos internacionales recursos financieros, los cuales fueron destinados a proyectos de cambio climático, contaminación ambiental, y conservación de los ecosistemas. Los gobiernos e instituciones donantes incluyeron al Reino Unido, Irlanda del Norte; España; Japón y, al Banco Mundial, entre otras.

Investigadores del INACIPE realizaron estancias académicas en la Universidad de Sevilla; *John Jay College* y *John Hopskin University*; SICA- ILLA, en San Salvador, El Salvador; Consejo Latinoamericano de Estudiosos del Derecho Internacional y Comparado de República Dominicana y, Fundación Konrad Adenauer en Bruselas, Bélgica.

El ININ realizó 36 proyectos con la participación de investigadores de instituciones extranjeras, tales como: *Centre National de la Recherche Scientifique* y el *Centre de Physique des Plasma et de Leurs Applications de Toulouse* (CPAT) de la Universidad Paul Sabatier y Toulouse de Francia.

En el año 2010, el IIE participó como representante para América Latina y el Caribe, en el **WAITRO Management Programme** 2010 realizado en Sha Alam, Malasia, dirigido a asistentes ejecutivos de los representantes regionales y puntos focales de la *World Association of Industrial and Technological Research Organizations, en el caso del IIE*.

### **Centros de Investigación del Conacyt**

El CIAD participó en la Red desarrollo y manejo sustentable de sistemas de producción acuícola (Universidad de la Habana, Cuba). Red de investigación, desarrollo tecnológico e innovación

para el fortalecimiento del cultivo de moluscos bivalvos (España y Francia). Red Iberoamericana para el desarrollo de la cadena de producción porcina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Guatemala, Nicaragua, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela).

En CIBNOR se obtuvieron y/o renovaron registros institucionales ante la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo (AECID) y ante la Fundación Carolina de España (para estancias posdoctorales). El CICESE cuenta con acciones de colaboración con instituciones de Chile, Alemania, Francia, España, Costa Rica, Perú, Colombia, China, Irlanda, Inglaterra, por mencionar algunos países.

En el CIMAT estuvieron en ejecución tres proyectos con aportaciones de agencias internacionales, dos correspondieron al área de Probabilidad y Estadística apoyados por el *Consiglio Nazionale delle Ricerche* de Italia, por SEP-Conacyt-ANUIES y el Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia. El tercer proyecto correspondió al área de Matemáticas Básicas, financiado por la *National Science Foundation de EUA*.

En CIMAV mantiene los convenios con la Universidad de Texas en Austin y la Universidad del Estado de Nueva York en Albany, para el intercambio de estudiantes e investigadores y la utilización conjunta de la infraestructura experimental. De igual manera, se mantiene el convenio con la Universidad del Estado de Arizona (ASU), para la realización conjunta de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

El INAOE es sede campus México, del Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espacial para América Latina y el Caribe (CRECTEALC) cuya finalidad es difundir la ciencia y la tecnología espacial en todos los países de la región. Por otra parte, promueve convenios de colaboración con organismos internacionales, entre ellos con la Universidad Santiago de Compostela, *Stemberg Astronómica Institute Moscos Russia*, (21 en total).

En el CIESAS se promovió la gestión internacional para el apoyo de sus programas de investigación, en las cuales se encuentran las siguientes instituciones: Banco Mundial; Fundación Engender Health; Fundación Ford; Fundación MacArthur; Organización de las Naciones Unidas para la Infancia; *L'Institut de Recherche pour le Développement*; *School of Oriental and African Studies*, Londres, Inglaterra; Universidad de Indiana, USA, etc.

El Centro Geo ha continuado fortaleciendo la relación con GEOIDE de Canadá y con la *University Consortium for Geographic Information Sciences* de los Estados Unidos.

El COLEF firmó diversos convenios para la realización de proyectos de investigación y movilidad estudiantil, entre los que destacan el convenio con el Instituto Centroamericano de Estudios Sociales y Desarrollo, Universidad Soborne Paris III, *University of Wisconsin*, Grupo Financiero Santander, Universidad de California en San Diego, *University of Notre Dame*, etc.

El COLMICH tiene diversos convenios de colaboración, entre ellos se encuentran: Convenio con la Universidad de Murcia, España; Convenio de cooperación e intercambio académico en docencia e investigación con el Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos de Francia; Convenio de cooperación educativa con la Fundación Carolina; Convenio de colaboración académica con la Universidad de Bremen, Alemania, entre otros.

En el Instituto Mora se suscribieron convenios de colaboración en educación, ciencia y cultura con la Universidad *Ca' Foscari* de Venecia, la Universidad Interamericana de Puerto Rico, la Universidad de Colombia, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de Tucumán de Argentina.

El CIATEC mantiene el Programa de Especialización en Curtiduría con la Escuela Superior de Tenería de Igualada y la Universidad de Cataluña, España. En el XXXII Congreso Internacional de Calzatecnia en conjunto con la Unión Internacional de las Industrias de Calzado (UTIC) permitió consolidar la presencia del Centro a nivel internacional.

El CIDETEQ cuenta con convenios de colaboración que han permitido la realización de estancias de investigación del doctorado en Electroquímica del CIDETEQ, entre ellos destaca el convenio con la Escuela Nacional de Química de Paris y la Universidad de Sherbrooke y de British Columbia, Canadá.

El CIQA realizó estancias sabáticas de sus investigadores en el Centro de Edafología y Biología Aplicada en España y en la Universidad de Waterloo en Canadá, así como, estancias de investigación de estudiantes de doctorado en el CNRISC-Italia.

#### **OBJETIVO 4. AUMENTAR LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN.**

**PROMOVER LA CREACIÓN DE PARQUES TECNOLÓGICOS QUE REÚNAN A EMPRESAS, CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**

Parque Industrial de Innovación Tecnológica (PITT).- El Objetivo del Parque es concentrar y fomentar un esfuerzo de innovación y desarrollo tecnológico y facilitar la transferencia tecnológica al sector productivo. Las cinco áreas que se buscan desarrollar en el parque son: Biotecnología; Nanotecnología; Mecatrónica; Tecnologías de Información y Comunicaciones y, Salud. En el Parque se están integrando el CICESE, CIMAT, CIATEJ y CIDESI.

A fin de poder llevar a cabo la construcción del Parque de Innovación Tecnológica (BioHelis), el CIBNOR está realizando una manifestación de impacto ambiental para predecir las consecuencias del proyecto sobre el medio ambiente y establecer medidas correctivas. El propósito de este parque es transformar el conocimiento científico en productos innovadores que mejoren la competitividad de las empresas, generen empleos y contribuyan a la seguridad alimentaria del país. La transformación del conocimiento se realizará en las áreas de acuicultura, pesca, agricultura y ordenamiento territorial,

promoviendo la ecoeficiencia, así como la sustentabilidad.

El CICESE también instalará una oficina en el "Condominio Tecnológico" en Tijuana, B. C., en el caso del CIDESI, establecerá dos laboratorios, uno de Metrología Dimensional y otro de Eléctrica.

Parque Científico y Tecnológico de Yucatán. A través del Parque se busca el desarrollo de programas académicos interdisciplinarios, que en conjunto, den pie a la innovación y desarrollo tecnológico, así como ampliar el programa educativo para los jóvenes científicos. En este Parque participa el CICY, CIATEJ y CIESAS.

COMIMSA inició su operación en el Parque Tecnológico de Tabasco.

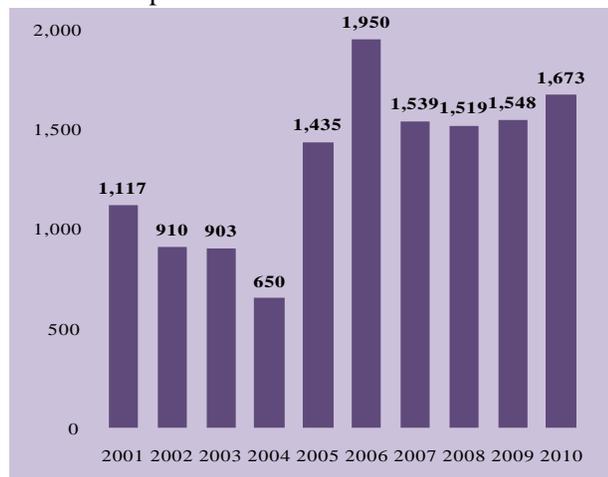
#### **PROGRAMAS COMPARTIDOS DE EQUIPAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LABORATORIOS QUE PERMITAN SU APROVECHAMIENTO INTEGRAL**

La inversión del Gobierno Federal en infraestructura en el año 2010 fue de 1,672.2 millones de pesos, cifra que se incrementó en 8.1% respecto al 2009, como se muestra en la Gráfica V.4.

De los 1,673 millones de pesos, el Sector Educación invirtió el 25.2%, los centros de investigación del Conacyt invirtieron el 24.9% y el Sector Salud 16.7%. (Cuadro V.6).

**GRÁFICA V.4  
INVERSIÓN DEL GOBIERNO FEDERAL EN  
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA, 2001-2010**

Millones de pesos



Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

A continuación se mencionan algunos ejemplos para fortalecer la infraestructura de ciencia y tecnología:

El Instituto Mexicano del Transporte, a través de la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas (RENEOM), continuó con la conformación de la información de mareas y altura de oleaje, de gran utilidad para alertar a las autoridades civiles y militares en caso de situaciones de emergencia derivadas de ciclones, tormentas tropicales y maremotos.

Entre los diversos vínculos de colaboración que la UNAM desarrolla, se encuentran los laboratorios de apoyo a la investigación, tanto dentro como fuera de la UNAM y adicionalmente, los servicios que éstos prestan al sector empresarial y los gobiernos estatales. Algunos ejemplos son los siguientes:

**CUADRO V.7  
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA POR SECTOR,  
2007-2010**

Miles de pesos

Sector / Ramo	2007	2008	2009	2010
Ciencia y Tecnología- Sistema de Centros de Investigación-Conacyt	408.4	396.3	384.8	415.8
Educación Pública	236.4	330.5	588.0	420.7
Energía	53.0	71.4	34.9	62.7
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	158.1	338.7	236.6	167.8
Medio Ambiente	68.8	49.2	42.4	59.9
Salud y Seguridad Social	391.7	167.9	194.8	279.3
Comunicaciones y Transportes	23.0	49.3	7.6	30.3
Marina		1.0	0.04	236.00
<b>Total</b>	<b>1,339.4</b>	<b>1,404.2</b>	<b>1,489.1</b>	<b>1,672.6</b>

Fuente: Información enviada por las Dependencias y Entidades del Gobierno Federal para el V Informe de Gobierno, 2011.

La Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales (UNIATMOS), ofrece el Atlas Climático Digital de México con información útil para diversas instancias académicas y aplicadas sobre los temas: climatología continental, climatología oceánica, escenarios de cambio climático, parámetros bioclimáticos, aspectos socioeconómicos y variables ambientales.

En el Instituto de Biología, el laboratorio de biología molecular y microscopio electrónico de barrido, proporcionaron servicios especializados con muestras procesadas en apoyo a la comunidad académica del Instituto y a otros organismos en todo el país.

## CENTROS DE INVESTIGACIÓN DEL Conacyt

El CICESE obtuvo financiamiento por parte del Consejo Coordinador Empresarial de Mexicali y del Conacyt para fortalecer y ampliar las estaciones sismológicas instaladas en la península de Baja California y Sonora. La información que la Red genera se pone a disposición de los gobiernos estatal, municipales, del CENAPRED y de la ciudadanía en general.

En el CICY se creó la Unidad de Energía Renovable, con el propósito de hacer investigación en Energías Alternativas. Adicionalmente se está creando un Banco de Germoplasma que permitirá conservar especies de importancia para la biodiversidad del país. El CIMAV cuenta con el Laboratorio Nacional de Nanotecnología que brinda apoyo a estudiantes e investigadores provenientes de diversas instituciones académicas, así como a diversas empresas.

El CIATEJ inició el diseño de un Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario que atienda a las diferentes cadenas productivas prioritarias para el desarrollo de la región de Michoacán. En este centro participarán más de cinco instituciones nacionales (CPI's e IES) y una internacional. Por su parte, en el COLMICH se crearon dos laboratorios: de microscopía electrónica y de sistema GIS.

COMIMSA cuenta con las unidades de diseño en conformado de metales; de diseño en fundición de metales, de modelación y simulación de manufactura, de laboratorio de manufactura flexible y reconfigurable, así como el desarrollo de nueve unidades de soldadura.

## Consortios y clústeres para el sector empresarial de base tecnológica.

En septiembre de 2010 se realizó la visita de los integrantes del Clúster de la Industria de la Salud y Cuidado Personal, iniciativa del gobierno del Estado de Morelos para promover una mayor integración local de industrias consolidadas y dinámicas, con fuerte presencia en la economía estatal, con el objetivo de promover el quehacer de investigación del Instituto Nacional de Salud Pública con el sector industrial. Esto hará posible la colaboración con distintas organizaciones que forman parte del Clúster, entre las que destacan SIGNA, S.A. de C.V., Grupo Medifarma, S.A. de C.V., Ejecutivos en Relaciones Industriales en el Estado de Morelos, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, la Facultad de Farmacia de la UAEM, el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CEMITT), la Universidad Politécnica del Estado de Morelos, entre otros.

**OBJETIVO 5 EVALUAR LA APLICACIÓN DE LOS RECURSOS PÚBLICOS QUE SE INVERTIRÁN EN LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTA CALIDAD (CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS) Y EN LAS TAREAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN.**

## Integrar las Cuentas Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El Conacyt, durante 2010 realizó los primeros talleres para la elaboración de la Cuenta Estatal de Ciencia y Tecnología, integrándose a esta actividad 14 entidades federativas:

1. Chiapas
2. Chihuahua
3. Durango
4. Jalisco
5. Morelos
6. Nayarit
7. San Luis Potosí
8. Sinaloa
9. Veracruz
10. Zacatecas
11. Quintana Roo
12. Nuevo León
13. Coahuila
14. Michoacán

## TRANSPARENCIA Y RENDICIÓN DE CUENTAS DE LOS RESULTADOS DE LA INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

La sociedad mexicana enfatiza cada día más la necesidad de conocer los resultados de la inversión en ciencia, tecnología e innovación, sobre sus resultados y beneficios directos a la vida cotidiana de la población. Por ello, para dar cuenta de los resultados de la inversión que realiza el Gobierno Federal en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, las dependencias y entidades de la APF, envían al Conacyt información sobre las acciones y resultados en la materia, con una periodicidad de seis meses, para luego ser publicados en el Informe de Gobierno y el Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo.

Por otra parte, el Conacyt recopila toda la información relacionada con el sector ciencia y tecnología para informar al Consejo General para la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico que es presidido por el Presidente de la República y rendir el informe correspondiente, que de acuerdo con lo señalado en la Ley de Ciencia y Tecnología se realiza dos veces al año.

Otra instancia que tiene la finalidad de hacer una revisión integral y de congruencia global del anteproyecto de presupuesto federal en lo relativo a ciencia, tecnología e innovación es el Comité Intersecretarial para la integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología, que se reúne dos veces al año, en donde se discute, analiza y se proponen las necesidades de recursos para llevar a cabo actividades prioritarias en la materia.

Con respecto al Conacyt, la “Iniciativa Internacional para la Evaluación de Impacto (3ie)” seleccionó las dos propuestas presentadas por el Consejo sobre la evaluación del impacto de los programas SNI y Becas de Posgrado. Ambos programas serán financiados al 100% por 3ie y serán conducidos por un grupo internacional de investigadores (*Stanford, Washington University* e ITAM).

## CUADRO V.8

### SEGUIMIENTO DE LOS INDICADORES DEL PECiTI, 2009-2012

Indicador	Fórmula	Unidad de medida		Línea base (2006)	2009	2010	2012
Competitividad del país	Posición de México en el Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial	Posición	P	58	43	38	30
			R	58	60	66	
Cooperación para la innovación entre empresas e institutos de investigación <sup>1/</sup>	(Número de empresas e institutos de investigación con convenios de colaboración / Total de empresas)*100	Porcentaje	P	1.52	1.76	1.84	2
			R	1.52	0.67	n.d	
Cooperación para la innovación entre empresas y universidades <sup>1/</sup>	(Número empresas y universidades con convenios de colaboración / Total de empresas)*100	Porcentaje	P	0.65	0.78	0.81	1
			R	0.65	1.15	n.d	
Patentes solicitadas en México por mexicanos	Número de patentes solicitadas en México por mexicanos en el año "t"	Número de patentes	P	574	701	731	796
			R	574	822	951	
Proporción de las empresas que innovan a través de la colaboración	(Empresas con al menos un proyecto de innovación en colaboración / Total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	P	4.66	5.32	5.54	6
			R	4.66	10.26	n.d	
Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería como porcentaje del total	(Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería / Total de egresados de licenciatura)*100	Porcentaje	P	25.4	25.9	26.0	26.4
			R	25.4	26.2	43.4	
Graduados de programas de doctorado	Número de graduados de programas de doctorado por año	Número	P	2,112	2,805	3,070	3,638
			R	2,112	2,726	3,070	
Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería como porcentaje del total de graduados de doctorado	(Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería / Total de graduados de doctorado)*100	Porcentaje	P	62.2	63.04	63.32	63.9
			R	62.2	58.6	58.2 <sup>e/</sup>	
Investigadores vigentes en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	Número de investigadores vigentes en el SNI en el año "t"	Número	P	12,096	15,554	16,403	19,850
			R	12,096	15,565	16,600	
Conocimiento público de la utilidad de ciencia y tecnología <sup>2/</sup>	Percepción sobre la utilidad de ciencia y tecnología (encuesta)	Porcentaje de respuestas correctas	P	55	57.4	58.2	60
			R	55	60.7	n.d	
Programas estatales de ciencia, tecnología e innovación vigentes y en desarrollo	(Número de programas estatales de ciencia, tecnología e innovación aprobados / Número de entidades federativas)*100	Porcentaje	P	30	79	85	100
			R	30	59	75	
Atención de demandas estatales y/o regionales	(Número de demandas atendidas / Número de demandas convocadas)*100	Porcentaje	P	60	69	72	80
			R	60	75.8	53.8 <sup>3/</sup>	
Proyectos que atienden necesidades específicas de la población <sup>4/</sup>	(Número de proyectos que atienden necesidades de sectores vulnerables de la población / Total de proyectos)*100	Porcentaje	P	CSH>70% CEN>50% T&I > 50%	CSH: 39% CEN: 18% T&I= -	CSH: 45% CEN: 19% T&I= -	CSH>80% CEN>60% T&I> 60%

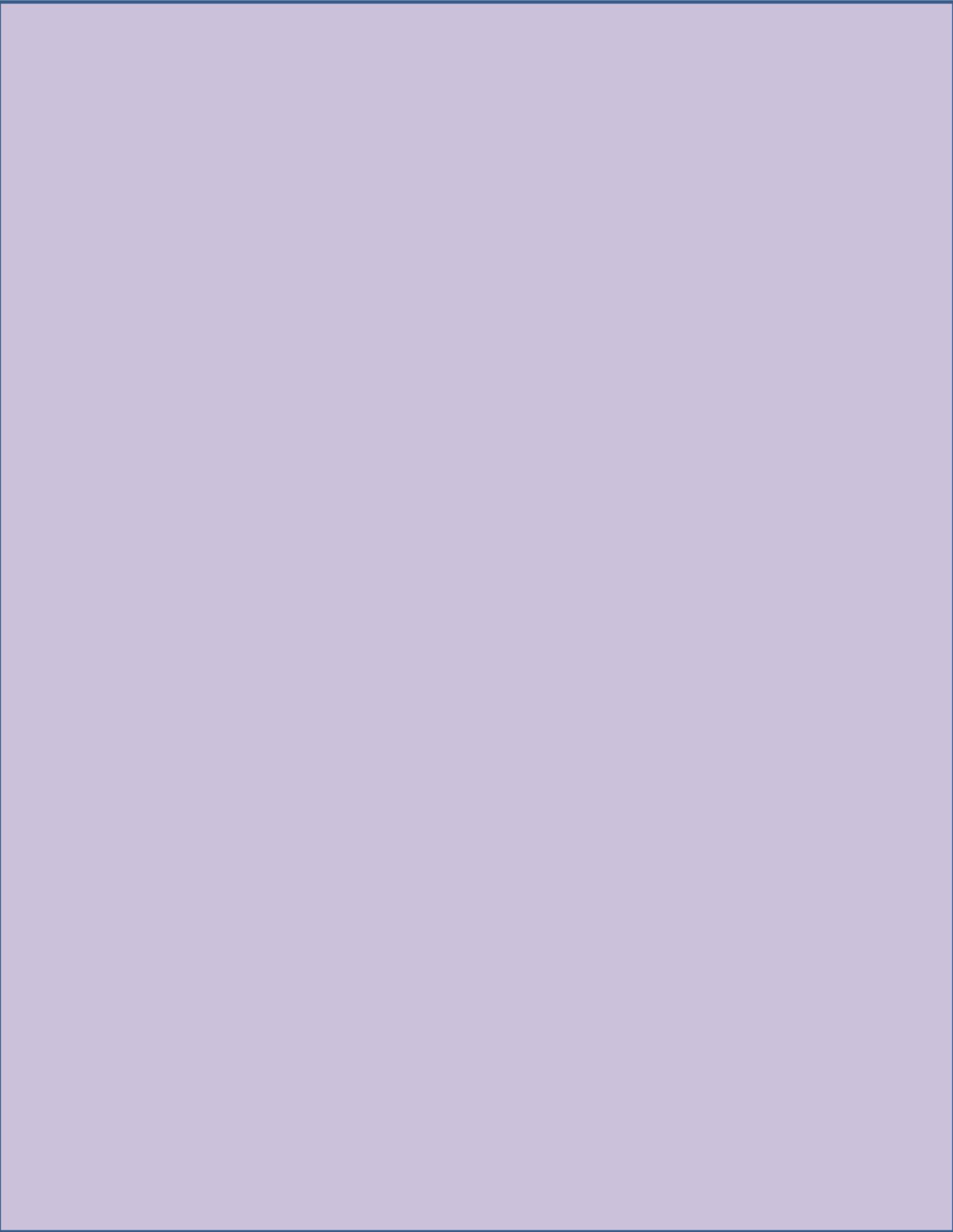
Indicador	Fórmula	Unidad de medida		Línea base	2009	2010	2012
				(2006)			
			R	CSH>70% CEN>50% T&I > 50%	CSH: 35% CEN: 43% T&I: -	CSH: 38% CEN: 39% T&I: -	
Inversión nacional en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB <sup>5/</sup>	((Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE)) / PIB)*100	Porcentaje	P	0.47	0.7	0.87	1.2
			R	0.47	0.44	0.42	
Proporción de empresas recibiendo presupuesto público para la innovación <sup>1/</sup>	(Número de empresas que reciben financiamiento público para la innovación / Total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	P	5.8	6.4	6.6	7
			R	5.8	6.09	6.28 <sup>e/</sup>	
Inversión del sector privado en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB	(Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) del sector privado / PIB)*100	Porcentaje	P	0.22	0.35	0.45	0.65
			R	0.22	0.17	0.16	
Parques tecnológicos creados en el periodo 2008-2012	Parques tecnológicos creados	Número	P	-	3	4	6
			R	-	5	5	
Apoyos complementarios para equipamiento de laboratorios nacionales de infraestructura científica o desarrollo tecnológico	Apoyos complementarios para laboratorios	Número de apoyos (acumulado)	P	-	16	20	20
			R	-	34	34	
Convenios de Administración por Resultados (CAR) en los Centros Públicos de Investigación (CPI's) <sup>6/</sup>	Centros Públicos de Investigación con CAR / Total de CPI's	Porcentaje	P	72	86	91	100
			R	72	100	100	
Entidades federativas incorporadas a la Cuenta Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación <sup>7/</sup>	Número de entidades federativas incorporadas	Número	P	-	10	15	32
			R	-	15	16	

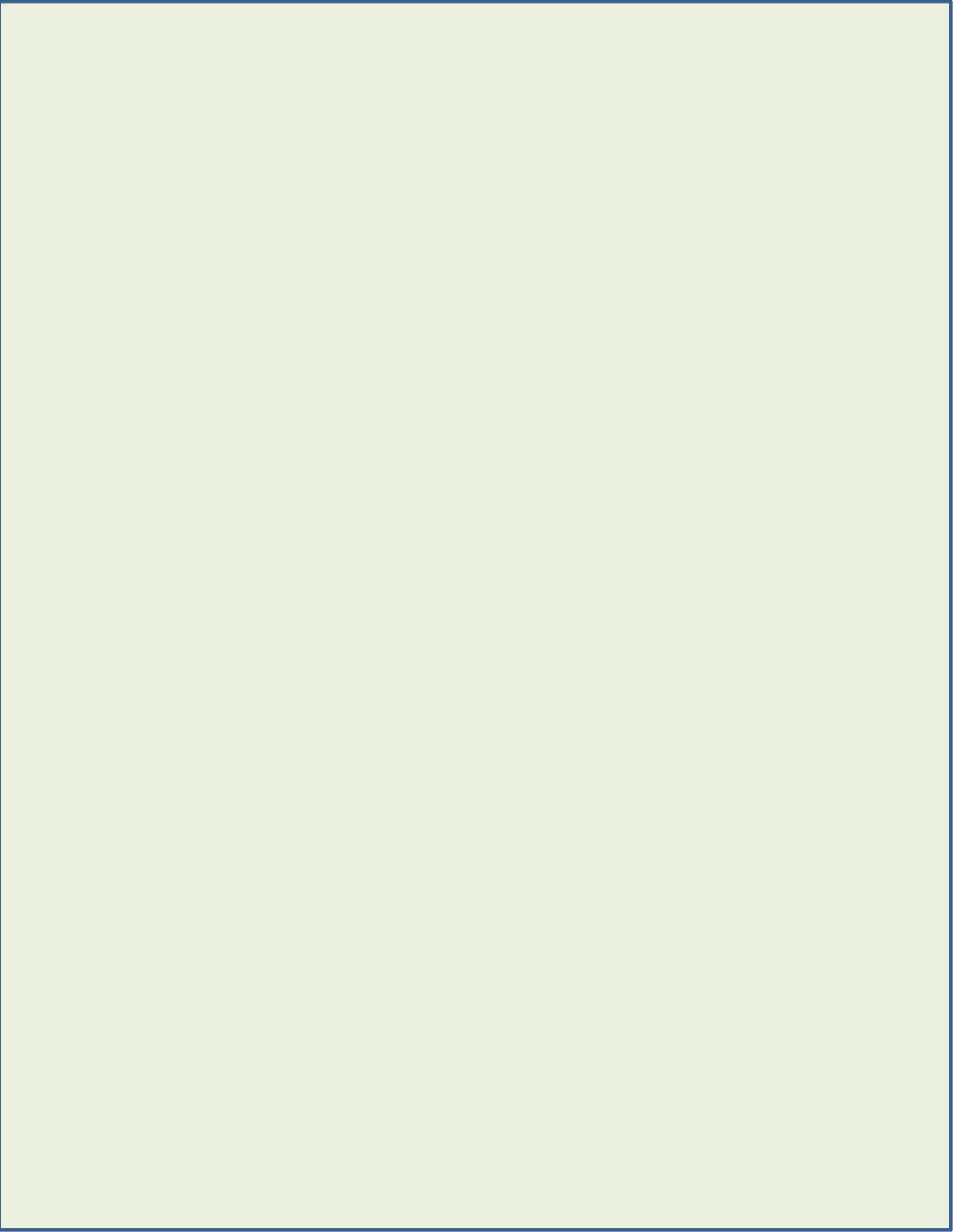
P= Programado R= Real

1. El indicador proviene de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2008-2009, por lo que no se cuenta con dato para 2010.
2. El dato para el año 2010 se obtendrá de la a finales de 2011, a través de la Encuesta sobre Percepción de la Ciencia y Tecnología en México a finales de 2011.
3. Para 2010 el indicador bajo debido a que a que se dieron cambios en las Secretarías Administrativas de los Fondos a raíz de los cambios de administración de varias Entidades Federativas
4. Para el año 2008, no se reportan proyectos en el tema. Para 2009 y 2010 los centros que realizaron proyectos que atienden necesidades de sectores vulnerables de la población son: COMIMSA, COLSAN, CIESAS, MORA y CIAD.
5. Para 2006 la relación GIDE/PIB, se realizó con el PIB con base 1993. Para 2009 la relación GIDE/PIB se obtienen con los nuevos valores del PIB calculados por el INEGI con la metodología base 2003.
6. Se consideran únicamente los Centros Públicos de Investigación coordinados por el Conacyt. Para el año 2008 se refiere a Convenios de Desempeño.
7. Se refiere a Entidades Federativas que manifestaron estar realizando su Cuenta Estatal en Ciencia, Tecnología e Innovación y recibieron un taller de capacitación.

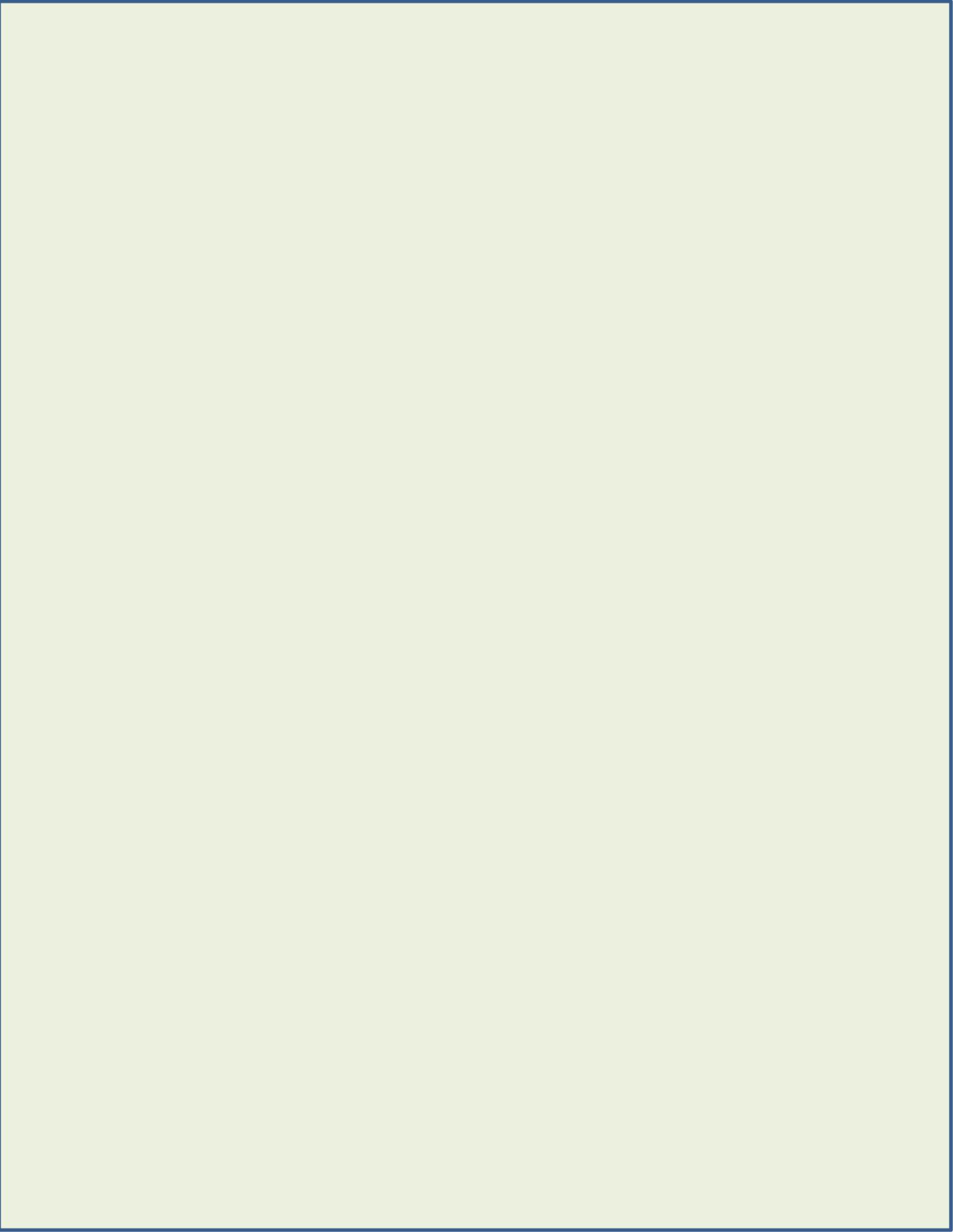
e/ Cifras estimadas.

Fuente: PECiTI, 2008-2012.





# APÉNDICE



# A.1 ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN MÉXICO

## INTRODUCCIÓN

En el mundo empresarial actual reconoce la importancia de la calidad como herramienta indispensable para proporcionar a los bienes y servicios producidos, las propiedades necesarias para lograr el acceso al mercado y conseguir la preferencia de los clientes. Las compañías más exitosas en la arena global basan sus estrategias de desarrollo en la atención de la calidad, además de la productividad y la competitividad

La calidad por su papel detonador es el brazo de palanca para elevar la productividad y la competitividad<sup>29,30,31</sup>, lo que coadyuva a que las firmas se afiancen como corporaciones sólidas y sus operaciones resulten rentables. Así, mediante la obtención de un alto desempeño resulta factible lograr un mejor posicionamiento respecto a otras organizaciones de un mismo sector económico.

Es universalmente aceptado que mediante la dedicación y el esmero que proporcionan las firmas a los trabajos de la calidad, se logra dar un paso importante para promover la evolución de los productos y servicios que elaboran.

Asimismo, en la jerga cotidiana de las corporaciones, se reconoce que la existencia de una cultura empresarial privilegia la mejora continua y coadyuva al desarrollo de diversos proyectos técnicos, lo que puede desembocar en la creación de una unidad específica en la firma dedicada a las funciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, lo anterior, colaboraría en la consecución del progreso de la compañía en el mediano y largo plazos, y con ello, se desplegarían las capacidades de la empresa para atender los principales problemas de competitividad. En el caso de una empresa que ya posee un área de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y su quehacer se encuentra consolidado, hace referencia a una organización con mayores posibilidades de lograr el éxito en el corto plazo, ya que cuenta con los suficientes recursos humanos, financieros y técnicos para otorgar mayor valor agregado a los productos y servicios que elaboran.

Los establecimientos productivos en la actualidad han evolucionado de manera vertiginosa a causa de la incorporación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos en el quehacer de estas

---

<sup>29</sup> La calidad por sí misma es sinónimo de perfección en la ejecución de las actividades productivas y garantiza que lo producido se haga bien, en tiempo, contenido y con repercusión positiva hacia terceros, además toma en consideración el cuidado del medio ambiente y la seguridad en el trabajo.

<sup>30</sup> La productividad se define como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la totalidad de recursos empleados. Este indicador permite evaluar el rendimiento de las organizaciones sean éstas fábricas, talleres, equipos y grupos de personas.

<sup>31</sup> La competitividad se entiende de manera universal como la capacidad adquirida por una organización para que sus productos y servicios sean aceptados en el mercado, para lograr este objetivo se requiere de la asignación óptima de los recursos, alto nivel de productividad, y respuesta inmediata a los cambios tecnológicos y de mercado.

organizaciones, lo que ha obligado a los equipos de trabajo a efectuar un manejo apropiado de la tecnología<sup>32</sup>. En algunos casos estas compañías se han visto en la necesidad de realizar esfuerzos técnicos extraordinarios para mejorar los parámetros de desempeño del conocimiento empleado, a través de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, lo que ha permitido que sus mercancías y servicios accedan al mercado global.

Las tareas sobre la calidad requieren de la participación de todo el personal que integra la organización e implican entre otros aspectos, el manejo óptimo de los recursos financieros, materiales y tecnológicos disponibles. Estos quehaceres asimismo demandan un esfuerzo importante en materia de capacitación para dotar al personal de las capacidades necesarias para la consecución de trabajos de mayor aliento y crecimiento. Asimismo, con la adopción de las mejores prácticas éticas y técnicas, se favorece la creación de valor en los productos y servicios que ofertan las compañías, lo que hace la diferencia entre las firmas de un país y las de otras naciones. Además, la calidad permanente de los productos y servicios proporcionados por una empresa contribuyen a dotarla de prestigio y reconocimiento por parte de la sociedad.

## **LA EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD**

En el pasado, las prácticas de la calidad se centraban en evitar que se produjeran fallas en los procesos de fabricación, mediante labores de inspección y

control, que empleaba como soporte técnico a las estadísticas que permitían verificar la estabilidad, o detectar tendencias de inestabilidad en la producción.

Con el aseguramiento de la calidad los trabajos requerían ir más allá de la simple inspección y control, y tenía como propósito demostrar a terceros que se han cumplido los requisitos que exige la producción, lo que implica, entre otras cosas, el establecimiento de políticas de control de documentos y la realización de las auditorías internas y externas necesarias.

Las empresas modernas cuentan con un sistema de gestión destinado al mejoramiento continuo de las actividades productivas y la consecución de la calidad, con dicho sistema promueven su desempeño técnico que las transforma en establecimientos de vanguardia en el dominio de la tecnología y las coloca en la preferencia de los clientes.

## **LAS NORMAS TÉCNICAS**

En la práctica las normas ISO empleadas por el sistema de gestión de la calidad en la industria y los servicios coexisten con la aplicación de otro tipo de estándares; las normas técnicas que vienen empleadas en la elaboración de un bien o servicio y definen un número mínimo de exigencias en las características y calidad de los productos o servicios, para ser aceptables en el comercio internacional, con lo que se evita cualquier interpretación subjetiva sobre los métodos usados en la producción, así como los criterios con que se sustenta el sistema de

---

<sup>32</sup> La tecnología se define como el conjunto de conocimientos necesarios para producir un bien o servicio.

administración de calidad de una empresa. Lo anterior promueve el comercio y los negocios entre los establecimientos productivos y el resto de la sociedad; la estricta aplicación de las normas técnicas permite garantizar la calidad homogénea, lo que facilita la comparación de los productos y servicios entre miembros de una rama industrial o entre proveedores de un cliente específico en el marco de la economía global.

Algunas otras ventajas del uso de las normas técnicas en los establecimientos productivos es que fomentan las economías de escala y el uso apropiado de las partes y componentes de la producción. La estricta aplicación de este tipo de normas es por consenso entre productores y usuarios de los servicios, con lo que se evita la realización de prácticas desleales entre compañías nacionales y extranjeras, al intercambiar de manera única sólo los bienes o servicios en las condiciones administrativas y técnicas pactadas.

Al concluir el primer decenio del presente siglo, un gran número de empresas nacionales con potencial en los intercambios comerciales, se han percatado que resulta de vital importancia la revisión de los procesos organizativos, administrativos y de las técnicas y métodos incorporados en el empleo de normas, por lo que se han dado a la tarea de aplicar las mejores prácticas usadas por las organizaciones líderes a nivel mundial en los sectores de la industria, comercio y servicios, tal es el caso de las normas de la familia ISO sobre la gestión de un sistema de calidad.

## **EL SISTEMA ISO-9000**

El sistema de gestión de calidad ISO-9000, diseñado por la Organización Internacional de Normalización (ISO<sup>33</sup>) es reconocido como una de las mejores prácticas de gestión de la calidad en las empresas. Las normas ISO-9000 se han convertido en un esquema globalmente reconocido para demostrar a priori, ante cualquier interesado, la confiabilidad de los bienes y servicios que ofrece un establecimiento productivo.

Este sistema de gestión de la calidad ofrece a las organizaciones un modelo estructurado de gestión con un enfoque claro hacia la mejora y satisfacción de sus clientes, este procedimiento auxilia a las corporaciones a lograr el cumplimiento de sus objetivos. Este sistema asimismo cuenta con reconocimiento universal y emplea como plataforma normas específicas que utilizadas de forma adecuada contribuyen a la fortaleza de las tareas de la calidad en las firmas productoras de bienes y servicios.

Los sistemas de gestión de la calidad en las empresas hacen referencia a la estructura organizacional, procedimientos, procesos y recursos necesarios para garantizar que las actividades de un proceso o conjunto de procesos de la organización se realicen de manera eficiente y eficaz, lo que conlleva a que la firma logre, mantenga y mejore la calidad de manera económica, aspectos que se conciben como el propósito final del establecimiento productivo. En las instituciones modernas el sistema de gestión de la calidad está vinculado con el plan estratégico, y con

---

<sup>33</sup> International Organization for Standardization.

ello se persigue dar respuesta a las oportunidades que en materia de producción y generación de servicios se le presentan a la organización para su eficiente inserción en el mundo de los negocios.

## **IMPORTANCIA DE LAS NORMAS ISO**

En la actualidad el sistema de normas ISO-9000 es la columna vertebral sobre el que se sustenta la calidad en las empresas más exitosas en el comercio internacional. El uso de estos estándares incrementa la credibilidad y confianza entre clientes y proveedores, proporciona ventaja frente a la competencia y facilita la integración de las cadenas productivas.

El establecimiento de este sistema de normas da como resultados, entre otros beneficios, una reducción de costos, mayores economías en tiempo y materiales, que se traducen en menores desperdicios, reducción de inventarios y una calidad óptima y homogénea; esfuerzos que contribuyen a la competitividad y productividad.

Con la evolución mundial del comercio y la industria resulta pertinente someter periódicamente a revisiones técnicas a las normas ISO-9000 sobre sistemas de gestión de la calidad, esta labor la realizan comités de expertos de la organización ISO, con lo que se mejora su contenido e implantación.

El avance más importante de la versión 9001:2000, es que se convirtió en la única norma certificable respecto a su versión predecesora de 1994. Este modelo considera como parte esencial el enfoque de procesos y las relaciones entre sus interfaces. La

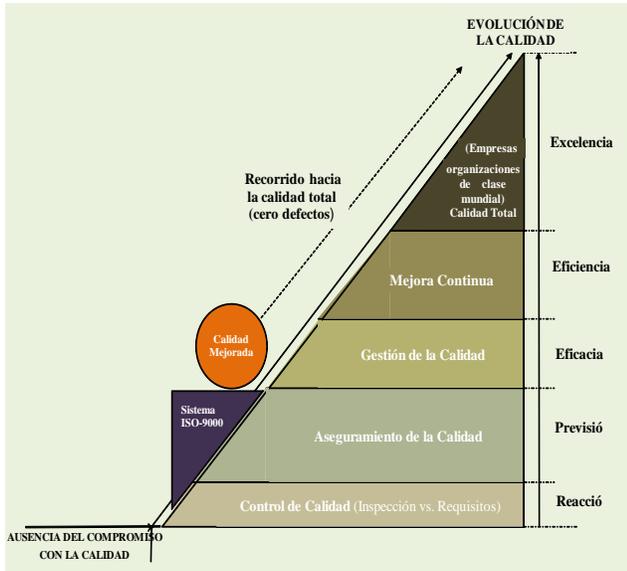
norma 9001:2008 no incorpora nuevos requerimientos, sólo incorpora aclaraciones a los requisitos que ya existen en la norma ISO-9001 del año 2000. La nueva norma 9001:2008 presenta cambios que intentan mejorar la compatibilidad con la norma ISO-14001:2004.

La calidad es tratada como un sistema integral y se generan indicadores de desempeño que comprenden la eficiencia, eficacia y la mejora continua hasta conseguir el nivel de excelencia pretendido por la organización.

Es evidente que si una empresa implanta por primera vez las normas ISO, la corporación estaría laborando para el establecimiento de su sistema de gestión de la calidad que se encontraría en un estadio prematuro de desarrollo y únicamente efectuando los esfuerzos sistemáticos en materia de capacitación y desarrollo del personal, se promovería su evolución. Una vez que la empresa logra el pleno dominio del sistema, se orientaría a la obtención de la mejora continua y la calidad total, en el mediano y largo plazos, lo que coadyuvaría a que la firma pudiera trascender en el ámbito de los negocios.

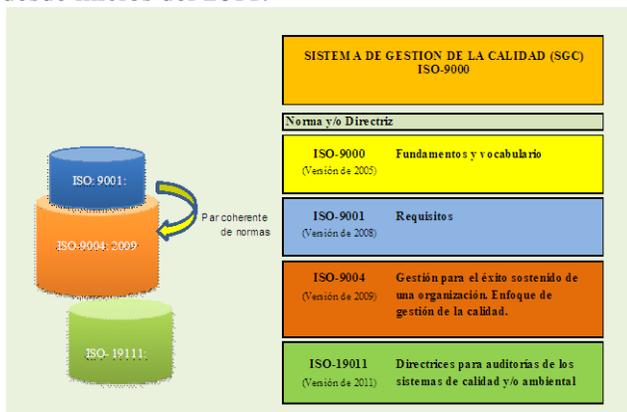
En la figura A.1.1. Se aprecia el avance tecnológico que una compañía puede lograr al emplear como apoyo el sistema ISO-9000. Se observa que en forma paulatina el uso apropiado y dominio del conocimiento en las firmas, promueve los niveles de mejora de la calidad hasta conseguir la excelencia empresarial en la producción de bienes y servicios, este esquema ejemplifica las ventajas del sistema de gestión de la calidad.

**FIGURA A.1.1  
EL AVANCE DE LA CALIDAD EN LAS  
EMPRESAS MEDIANTE LA  
INCORPORACIÓN DEL SISTEMA DE  
GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO-9000**



**FIGURA A.1.2  
CUERPO DE NORMAS BÁSICAS DE LA ISO-9000 PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

La versión de la norma ISO-9001:2008 es la versión certificable del sistema ISO y opera en forma plena desde inicios del 2011.



Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía práctica de bolsillo, Sistemas de gestión con enfoque a resultados hacia la mejora continua, 2011.

La norma ISO-9000 establece el punto de partida para entender la serie de normas sobre gestión de sistemas de calidad. Este estándar describe los términos fundamentales y las definiciones utilizadas,

las cuales son fundamentales para evitar malos entendidos en su aplicación. En cambio la norma ISO-9001 es el estándar requerido para valorar la capacidad de cumplir con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables para obtener la satisfacción del usuario. La ISO-9001 es la única norma de la familia ISO-9000 con la cual se puede realizar una auditoría de tercera parte.

En el caso de la norma ISO-9004 proporciona orientación a las organizaciones para lograr el éxito sostenido en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de calidad. Además, esta norma proporciona un enfoque más amplio que la ISO-9001, trata de las necesidades y las expectativas de todas las partes interesadas y su satisfacción, mediante la mejora sistemática y continua del desempeño de la organización. Mientras que la ISO-19111 proporciona una metodología para realizar auditorías tanto al sistema de gestión de la calidad como a sistemas de gestión ambiental.

Las normas de la familia ISO-14000 sobre gestión del medio ambiente permiten atender de manera prioritaria el cuidado del medio ambiente en las empresas, dicha importancia se ha visto reflejada desde la década pasada en una notable cantidad de establecimientos productivos que optaron por emplearla, con lo que minimizaron el efecto nocivo de sus operaciones en el medio ambiente y en consecuencia la protección del ecosistema. (Ver cuadro A.2.1).

**CUADRO A.1.1**  
**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO-14000**

Norma y/o Directriz	
<b>ISO-14001</b> (Versión 2004)*	Requisitos
<b>ISO-14004</b> (Versión 2004)	Lineamientos generales sobre los principios, sistemas y apoyo técnico

**USO DE LAS NORMAS ISO-9000**

Las ventajas de emplear las normas del sistema ISO-9000: son numerosas, algunas de ellas son el acercamiento de los usuarios a los estándares, atención al enfoque de procesos, esmero en la mejora continua, cuidado suficiente de los recursos de gestión, promueve la relación entre los requerimientos para el aseguramiento de la calidad y los lineamientos de la mejora continua. Además, brinda la posibilidad de llevar a efecto autoevaluaciones para alcanzar la mejora y la aplicación de los principios generales de gestión en las organizaciones.

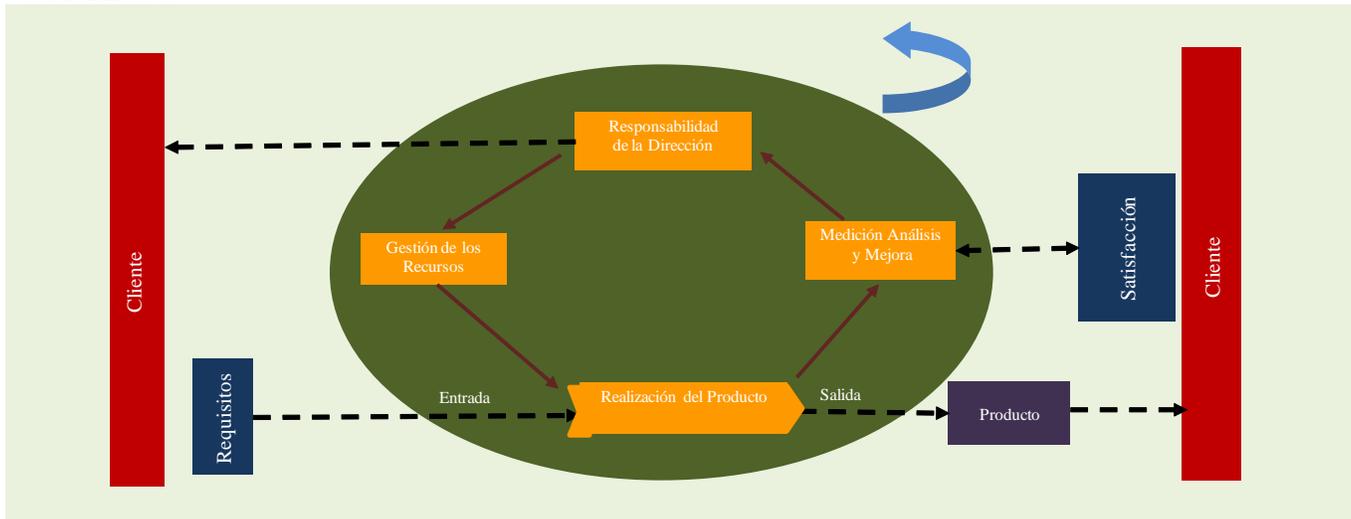
El establecimiento de un sistema de gestión integrado comprende todas las actividades de la organización, desde la calidad del producto y el servicio al cliente hasta el mantenimiento de las operaciones de forma segura y aceptable. Además, se implanta un sistema de medición de la satisfacción de los clientes que incorpora la mejora paulatina y evita ineficiencias en el proceso productivo.

La serie ISO-9000 sobre un sistema de gestión de la calidad al hacer énfasis en el enfoque de sistemas

que permite ubicar los procesos realizados en la organización. Esta norma hace alusión al denominado “Círculo de Deming”, que es una herramienta para el examen de los procesos mediante el ciclo (planear-hacer-verificar y actuar), con el objeto de apoyar la mejora continua y la interrelación de los procesos. Además, la norma establece ocho principios para la gestión de la calidad: *el enfoque al cliente; el liderazgo; la participación del personal; el enfoque basado en procesos; el enfoque de sistema para la gestión; la mejora continua; el enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y las relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores.* Algunos otros aspectos que toma en cuenta esta versión de la normas son las responsabilidades de la alta dirección, la gestión de los recursos empleados en la producción, la realización del producto, así como la medición y análisis de mejora.

Los empresarios y líderes de las organizaciones modernas nacionales han tomado plena conciencia del papel que juega la calidad en sus actividades productivas, por lo que se han dado a la tarea de implantar las mejores estrategias para promover el desempeño y la competitividad de sus firmas, por lo que han decidido establecer un sistema de gestión de la calidad empleando las normas de la serie ISO-9000 (Ver figura A.2.)

**FIGURA A.1.3  
EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: ENFOQUE A PROCESOS Y MEJORAMIENTO CONTINUO**



**LA CERTIFICACIÓN EN ISO-9000 EN MÉXICO**

En 2011 existen 41 organismos de certificación<sup>34</sup> en el país y están acreditados por la EMA<sup>35</sup>. Los mismos se listan en el Cuadro A.1.2.

Los organismos de certificación citados cuentan con la capacidad para emitir certificados a favor de las empresas en las normas ISO-9001, ISO- 14001 y otras que integran el grupo de normas de la familia ISO actualizadas.

Asimismo, se cuenta con la participación de algunas representaciones de organismos extranjeros, los cuales están autorizados para otorgar certificaciones por medio de su casa matriz, por lo que tienen la capacidad de acreditación otorgada por la entidad

oficial del país de origen. Cabe señalar que aunque estos organismos no cuentan con el reconocimiento del gobierno mexicano, operan en el territorio nacional porque la certificación que proporcionan tiene aceptación internacional; en este caso se encuentran las firmas que han certificado establecimientos de la industria maquiladora fronteriza y que son entre otras, *National Quality Assurance (NQA)*, *National Standards Authority of Ireland (NSAI)* y *Orion Registrars Inc. (ORI)*.

Desde 1998 a la fecha, una gran parte de los organismos de certificación que se ubicaban bajo esta clasificación, han pasado a formar parte de los que reconoce la EMA, lo que significa que éstos han optado por considerar relevante el reconocimiento

<sup>34</sup> Estas instituciones de tercera parte están integradas por miembros de diferentes sectores económicos de la sociedad, dentro de su estructura administrativa y funcional garantizan que operan con imparcialidad, capacidad técnica, material y humana adecuada a sus funciones, su trabajo consiste en apoyar y emitir certificados a favor de las empresas en las normas de la familia ISO.

<sup>35</sup> Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) es un órgano de gestión privada, profesional, de tercera parte e imparcial, es responsable de acreditar la operación de los organismos de certificación reconocidos de manera oficial en el país. La EMA cuenta con el portal en la Internet cuya dirección es [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx).

## CUADRO A.1.2

### ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS POR LA EMA

- 1.- ABS QUALITY EVALUATIONS, INC. "ABS"
- 2.- AGENCIA PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE
- 3.- AMERICAN REGISTRAR OF MANAGEMENT SYSTEMS, LLC
- 4.- AMERICAN TRUST REGISTER, S.C. "ATR"
- 5.- APPLUS MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 6.- ASOCIACION DE NORMALIZACION ADUANERA Y DE COMERCIO EXTERIOR, A.C.
- 7.- ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C. "ANCE"
- 8.- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN "AENOR"
- 9.- AUDITORES ASOCIADOS DE MÉXICO, S.C. "AUDAMEX"
- 10.- BSI GROUP AMERICA, INC. "BSI"
- 11.- BVQI MEXICANA, S.A. DE C.V.
- 12.- COMPENCER, S.C.
- 13.- CONSULTORÍA E INSPECCIÓN DE PROYECTOS, S.C.
- 14.- CORPORATIVO CALIDAD MEXICANA CERTIFICADA, A.C."CALMECAC"
- 15.- CERTIFICACIÓN MEXICANA, S.C.
- 16.- DET NORSKE VERITAS MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 17.- DSQ DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 18.- EDUQATIA, INVESTIGACIÓN Y CERTIFICACIÓN
- 19.- EQA CERTIFICACIÓN MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 20.- FACTUAL SERVICES, S.C.
- 21.- GERMANISCHER LLOYD CERTIFICATION MÉXICO, S. DE R.L. "GLC"
- 22.- GLOBAL ESTANDAR REGISTRAR, S.A. DE C.V.
- 23.- INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C. "IMNC"
- 24.- INTERAMERICAN STANDARD SYSTEMS ORGANIZATION, S.C.
- 25.- INTER-AMERICAS STANDARDS SERVICES, S.C.
- 26.- INTERNATIONAL QUALITY CERTIFICATION, S.C. "IQC"
- 27.- IQS CORPORATION, S.A. DE C.V.
- 28.- LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE, INC. "LRQA"
- 29.- MEXIKO Q.S.A.G., S.A. DE C.V.
- 30.- NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA, A.C. "NYCE"
- 31.- OC EN CALIDAD Y COMERCIO EXTERIOR, S.A. DE C.V.
- 32.- OCICERT MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 33.- ORGANISMO DE TERCERA PARTE, S.A. DE C.V.
- 34.- ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN, S.C. "ONNCCE"
- 35.- PERRY JOHNSON REGISTRARS, INC. "PJR"
- 36.- QSI AUDITING Y CERTIFICATION SERVICES, LLC
- 37.- SAI GLOBAL CERTIFICATION SERVICES PTY. Y LTD.
- 38.- SGS DE MÉXICO, S.A. DE C.V. "SGS"
- 39.- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, S.C. "NORMEX"
- 40.- TÜV RHEINLAND DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 41.- TÜV SÜD AMERICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Fuente: Entidad Mexicana de Acreditación, 2011.

oficial de las autoridades mexicanas para su operación en el territorio nacional, por lo que no se descarta que en años venideros se cuente con un número mayor de organismos de certificación acreditados por la EMA, entre las que estén incluidos las representaciones de organismos extranjeros como los siguientes: *AT&T Quality Registrar (A&T QR)*; *Entela, Inc. Quality Systems Registration Division*

(*ENTECLA*); *Automotive Quality Systems Registrars* OMNEX- AQSR; *Smithers Quality Assessments, Inc.* (SQA); y *Steel Related Industries Quality Systems Registrar* (SRI); sólo por mencionar algunos que se localizan en el extranjero y que son contratados por establecimientos productivos del país para obtener su certificación en ISO-9001, ISO-14001 y en otras normas de la familia ISO.

## **METODOLOGÍA**

En 1997 diversas entidades de los sectores gobierno, productivo y privado lucrativo requerían datos sobre los establecimientos certificados en las normas ISO-9000 en el país. El Conacyt se dio a la tarea de recopilar y organizar información sobre las unidades productivas certificadas bajo estos estándares, lo que facilitó la creación de una base de datos con información sobre los establecimientos certificados en México.

La información anterior permitió efectuar un análisis de la distribución de las certificaciones. Este esfuerzo del Conacyt por cuantificar los establecimientos con sistemas de gestión de calidad en ISO-9000 fue un primer acercamiento a la medición del total existente en el país. A partir de ese año, se ha actualizado la base de datos mediante el uso de la información proporcionada por los organismos de certificación acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, así como la consulta entre otras, de las bases de datos que se ofrecían a nivel nacional e internacional.

El Conacyt ha repetido el trabajo realizado en años anteriores, reconoce que es de suma importancia conocer la composición y distribución de las certificaciones para proveer información que conduzca a la detección de la capacidad competitiva de las firmas del país, así como para poder estar en condiciones de diseñar políticas para fomentar la adopción de estas prácticas en las empresas y contribuir al desempeño de la economía nacional.

Con el objeto de proporcionar un panorama más amplio de las certificaciones a nivel nacional e internacional y cuantificar el número de certificaciones en ISO-9001:2000 e ISO-14001 hasta 2010, el Conacyt obtuvo directamente mediante encuesta la información de los establecimientos certificados por los organismos de certificación establecidos en el país e incorporó otras certificaciones obtenidas de la consulta en la base internacional <http://www.qualitydigest.com/content/iso-database>; que contiene información sobre los establecimientos certificados en ISO-9001 e ISO-14001. Asimismo, como resultado de esta operación se obtuvieron datos adicionales para algunas empresas y organismos a través de fuentes documentales e Internet, lo que permitió caracterizar a un número importante de establecimientos según su localización geográfica, giro principal y número de empleados.

## **PRINCIPALES RESULTADOS**

Al concluir 2010 se contaba con un total de 10,664 establecimientos con certificación vigente en ISO-9001:2000. Mientras que en el 2011 se tiene un total de 15,456 organizaciones certificadas. El número de unidades productivas ha aumentado sistemáticamente desde finales del 2000, año en que se reportan los primeros certificados de dicha norma<sup>36</sup>.

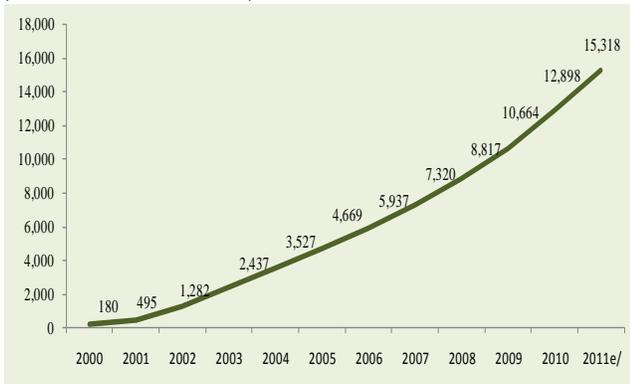
La evolución de las certificaciones en el país muestra una tasa media anual de crecimiento del 49.8 por ciento en el periodo 2000-2011. El crecimiento de las certificaciones se relaciona con la adopción de

---

<sup>36</sup> Información obtenida en bases de datos internacionales sobre las certificaciones en ISO.

**GRÁFICA A.1.1  
EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE  
LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS,  
2000-2011**

(Número Acumulado)



e/ Cifras estimadas.

1/El acumulado corresponde a 15,318 establecimientos certificados, para 138 establecimientos no se cuenta con el dato del año de certificación. En el periodo 2000-2011 se tiene un total de 15,456 establecimientos certificados.

2/Las certificaciones alcanzadas en el periodo son certificaciones vigentes.

Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

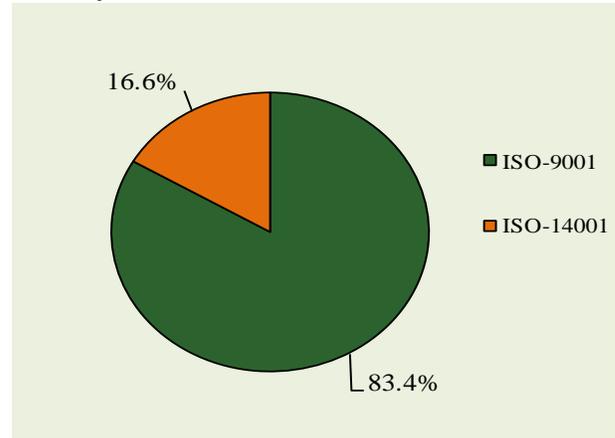
las normas ISO-9000. Se hace hincapié que, al concluir el mes de diciembre del 2000, existían más de una centena de organizaciones con dicha certificación, lo anterior se debe principalmente a que algunos de los establecimientos productivos, entre los que destacan las maquiladoras de la zona fronteriza, fueron los primeros en obtener el certificado sobre la nueva norma.

La norma de calidad que generó el mayor número de certificaciones fue la 9001, con el 83.4 por ciento de las certificaciones vigentes, mientras que la norma 14001 contribuyó con el 16.6 por ciento del total de las certificaciones (véase gráfica A.1.2.).

Lo anterior significa que la mayoría de las organizaciones se abocó al establecimiento de un sistema de gestión de calidad para contribuir a la

**GRÁFICA A.1.2  
PARTICIPACIÓN DE LOS  
ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS CON  
CERTIFICACIÓN VIGENTE SEGÚN LA  
NORMA DE CALIDAD, 2000-2011.**

Porcentajes



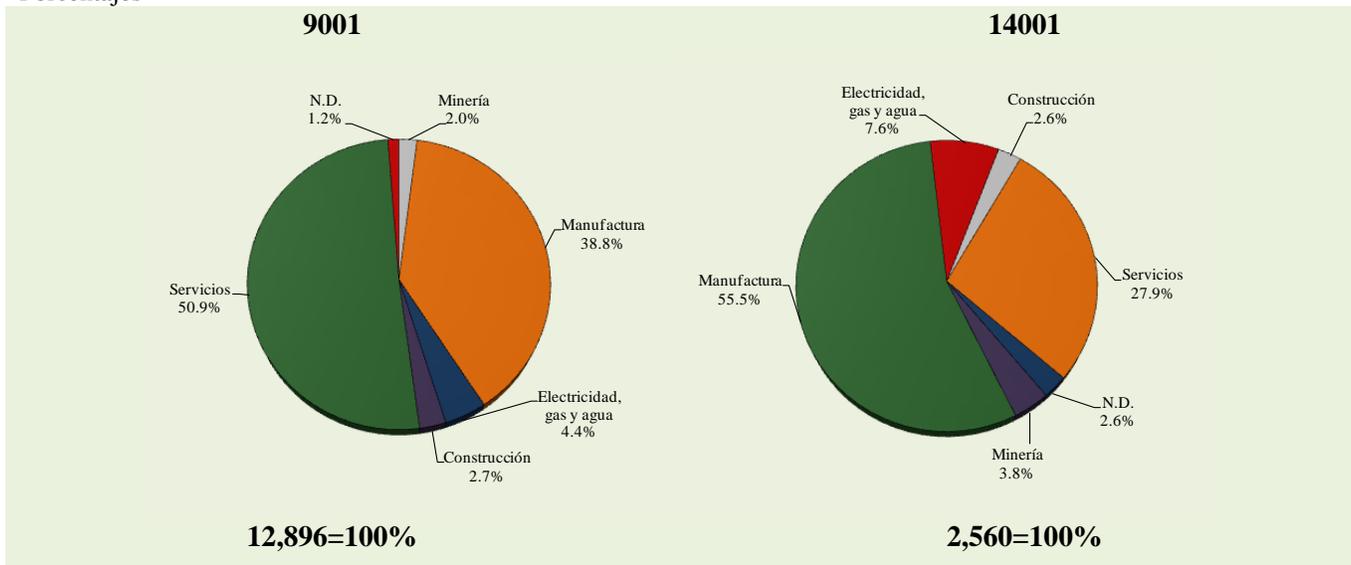
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

mejora de sus procesos y elevar su competitividad, mientras que las restantes instancias se han enfocado a la protección y conservación del medio ambiente en sus instalaciones productivas, para evitar emisiones que pongan en riesgo la salud de la población y el equilibrio ecológico del entorno.

Cabe mencionar que la mayor aplicación de la norma ISO-9001 por sector de la economía, correspondió a los sectores manufacturero y servicios que juntos suman el 89.7 por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es discreto el empleo de esta norma (véase gráfica A.1.3 ). Por lo que respecta a la norma ISO-14001, contó con una mayor aplicación en el sector de manufactura, con 55.5 por ciento, seguido por los de electricidad, agua y gas, y servicios, que en conjunto representan 35.5. por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es aún discreta la aplicación de esta norma.

**GRÁFICA A.1.3  
LA PARTICIPACIÓN DE LAS NORMAS ISO-9001 E ISO 14001 POR SECTOR ECONÓMICO ,  
2000-2011.**

Porcentajes



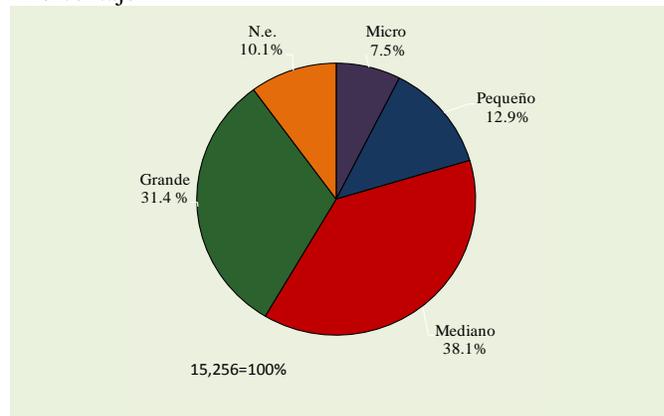
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

Es conveniente señalar que la clasificación de los establecimientos según su tamaño, muestra que la mayor participación en el registro de las certificaciones correspondió a los medianos, con 38.1 por ciento, y los grandes, con 31.4 por ciento, entre ambos suman una participación del 69.5 por ciento del total de certificaciones (Ver gráfica A.1.4 ).

La mayor participación de los establecimientos, según el sector de la economía al que pertenecen, corresponde al sector manufacturero, con 41.6 por ciento, en los sectores minería, construcción, electricidad, gas y agua es aún pequeña la certificación. En servicios se tiene una intervención significativa del 47.1 por ciento, determinada por la rama de bienes raíces, renta y actividades empresariales, que incluye actividades como la informática, consultoría, investigación y desarrollo, suministro de software y otras actividades de negocios (véase gráfica A.1.5).

**GRÁFICA A.1.4  
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS POR TAMAÑO,  
2000-2010**

Porcentaje



Nota: Establecimientos Micro (1 a 30 empleados), Pequeño (31 a 100 trabajadores), Mediano (101 a 500 colaboradores), Grande (de 500 empleados en adelante).

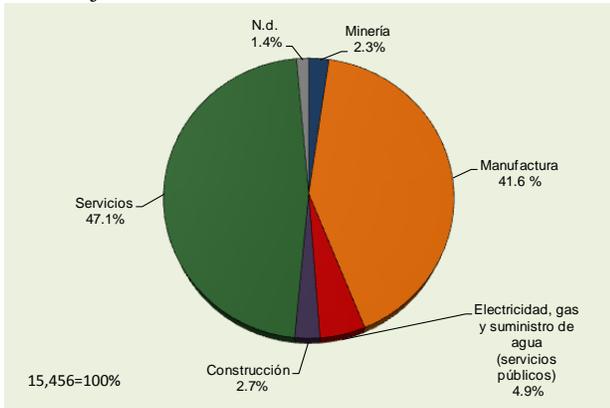
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

**SECTOR MANUFACTURERO**

En el sector de las manufacturas sobresale la participación de farmacéuticos y productos químicos, con 16.8 por ciento; vehículos de motor con 10.9 por

**GRÁFICA A.1.5  
DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS  
CERTIFICADOS POR SECTOR ECONÓMICO,  
2000-2011**

Porcentajes

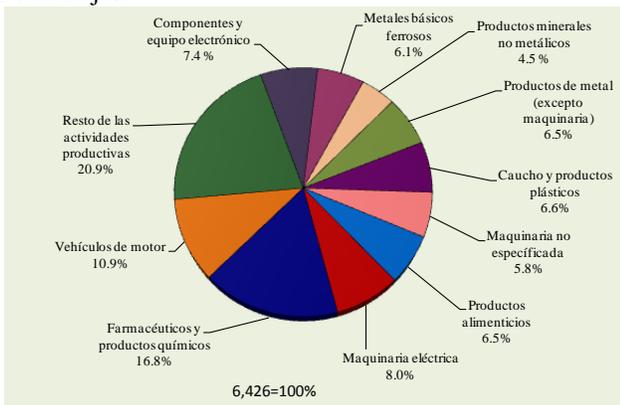


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

ciento; maquinaria eléctrica con 8.0 por ciento; componentes y equipo electrónico con 7.4 por ciento; caucho y productos plásticos con 6.6; productos alimenticios con 6.5 por ciento y productos de metal 6.5 por ciento (Ver gráfica A.1.6).

**GRÁFICA A.1.6  
DISTRIBUCIÓN DE LOS  
ESTABLECIMIENTOS MANUFACTUREROS  
POR TIPO DE ACTIVIDAD, 2000-2011**

Porcentajes

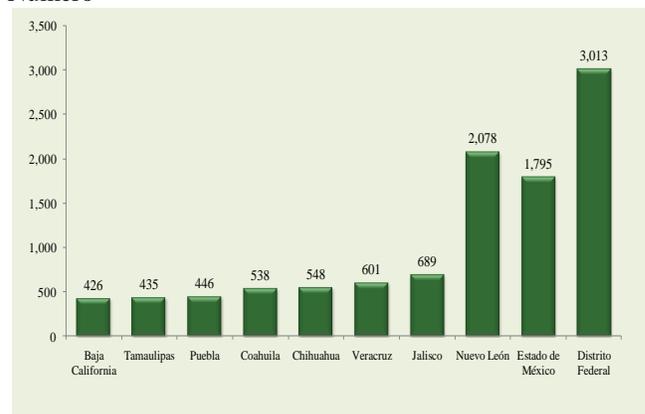


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

Respecto a la distribución geográfica de los establecimientos certificados en el país, por orden de importancia destaca la participación de: Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Jalisco, Veracruz, Coahuila, Puebla, Tamaulipas, Chihuahua y Baja California que juntos suman el 68.4 por ciento. Cabe mencionar que de estas entidades federativas existen cinco que participan con el 26.0 por ciento del total y se caracterizan por tener frontera con los Estados Unidos, nuestro principal socio comercial (véase gráfica A.1.7).

**GRÁFICA A.1.7  
ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR  
LAS PRINCIPALES ENTIDADES  
FEDERATIVAS, 2000-2009**

Número

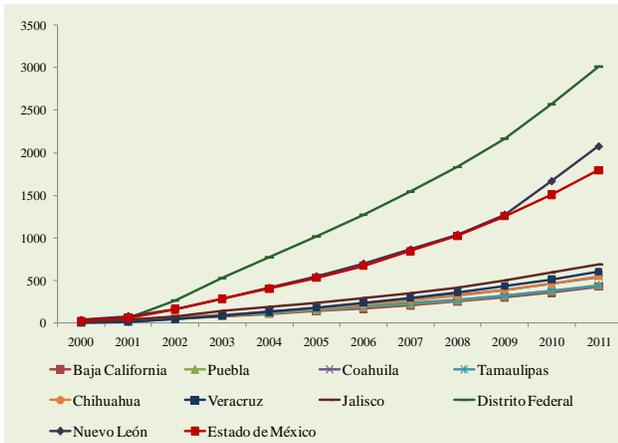


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2009.

Asimismo, el dinamismo observado en las actividades de certificación a partir de finales del 2000 se ha acentuado en las siguientes entidades federativas: Distrito Federal, Nuevo León y Estado de México, como se aprecia en la gráfica A.1.8.

**GRÁFICA A.1.8  
EVOLUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS  
CERTIFICADOS POR ENTIDADES  
FEDERATIVAS**

Número



Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2009.

El número total de unidades productivas en el padrón empresarial, pertenecientes a las principales entidades federativas y su relación con las certificaciones, ha permitido construir un indicador que muestra que Jalisco cuenta con menor número de certificaciones en ISO-9000, seis por cada mil establecimientos existentes, mientras que Baja California 35, el Distrito Federal posee en promedio 31, las siguientes entidades participan como sigue: Tamaulipas 23, Estado de México 22, Puebla 21, Chihuahua y Veracruz 17, en promedio por cada millar existente. Mientras que los estados de Nuevo León y Coahuila cuentan con un mayor número de certificaciones por cada mil existentes en relación con un número menor de empresas registradas en el Padrón del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (véase cuadro A.1.3).

**CUADRO A.1.3  
IMPACTO DE LAS CERTIFICACIONES EN  
EL PADRÓN DEL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN EMPRESARIAL MEXICANO  
(SIEM), 2011.**

Entidad Federativa	Padrón SIEM	Número de establecimientos por cada 1000 existentes
Baja California	12,136	35
Chihuahua	32,403	17
Coahuila	12,345	44
Distrito Federal	96,162	31
Estado de México	80,269	22
Jalisco	109,649	6
Nuevo León	17,295	120
Puebla	21,194	21
Tamaulipas	18,770	23
Veracruz	35,048	17

Fuentes: SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano, 2011.  
Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

El total de certificaciones alcanzadas en el 2009, permite realizar cálculos que indican que en el país existen en promedio 20 establecimientos por cada mil<sup>37</sup>, lo anterior, denota un número discreto de certificaciones, si se considera la exigencia que tiene nuestro país para participar con éxito en el mundo globalizado, al requerir empresas competitivas que basan su desempeño en la eficiencia y eficacia productiva y en la mejora de sus productos y servicios.

Las empresas y grupos corporativos a pesar de la crisis económica del país, continúan efectuando inversiones para mantener sus sistemas de gestión de la calidad y el cuidado del medio ambiente, con el

<sup>37</sup> Los cálculos fueron efectuados con los datos obtenidos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía, que indican la existencia de 767,587 establecimientos registrados en el país en 2011, en los sectores industria, comercio y servicios.

objeto de afianzar su participación y permanencia en el mercado de bienes y servicios, haciendo énfasis en la mejora continua y la innovación como eslabones importantes del desarrollo tecnológico.

### **LAS CERTIFICACIONES SEGÚN SECTOR DE PERTENENCIA**

Cabe señalar que al ordenar las certificaciones según el sector al que pertenecen, el 75.0 por ciento corresponden a establecimientos del sector privado y el 25.0 por ciento al sector público. Cada día cobra mayor importancia el sistema de gestión de la calidad en el sector educación, ya que los institutos tecnológicos, centros de investigación y universidades, se han dado a la tarea de establecer un sistema de gestión de calidad para la operación de sus actividades académicas y para el mejoramiento de la atención al público en general. Asimismo, cabe destacar que las instituciones de sector paraestatal con más certificaciones fueron la Comisión Federal de Electricidad y Pemex, que juntas agrupan el 12.0 por ciento del total de las certificaciones del sector.

El reto actual del sector gobierno es disponer de un mayor número de instituciones eficaces, transparentes y de calidad en los servicios, para tal propósito las principales dependencias gubernamentales han impulsado una filosofía de trabajo basada en la calidad, lo que da cabida al uso de la norma ISO-9001:2000 y en el futuro inmediato en la ISO-9001:2008, para lograr mejoras en los procesos y contribuir a que los servicios que otorgan sean los adecuados.

### **SITUACIÓN INTERNACIONAL**

El empleo de las normas ISO a nivel internacional ha tenido un amplio reconocimiento desde mediados de los años 90, ya que diversas empresas y organizaciones localizadas en distintos países han implantado el uso de estos estándares para mejorar sus labores fabriles y generar servicios con calidad, con amplio apego al cuidado del medio ambiente.

Las normas que emite la organización ISO se revisan y actualizan para crear versiones modernas sujetas a un periodo de vigencia, que una vez concluido puede dar lugar, si es el caso, a la adopción de una nueva versión para beneficio de las empresas, instituciones, organizaciones y sociedad en general.

Así, el uso de las normas ISO en las empresas, tiene como antecedente la cultura empresarial y el empleo de algunas de las versiones anteriores de las normas, que al ser rebasadas por otras más completas, modernas y eficientes obliga a las organizaciones a migrarlas para no operar con versiones en desuso.

Las normas ISO-9000 se han convertido en el “pasaporte” para incursionar en los mercados globales, en la actualidad son más de 178 países los que cuentan con empresas y organismos que ostentan un certificado que avala el desempeño de su sistema de gestión de la calidad.

En el 2001 a nivel mundial se contaba con 44,388<sup>38</sup> establecimientos con certificación ISO-9000.

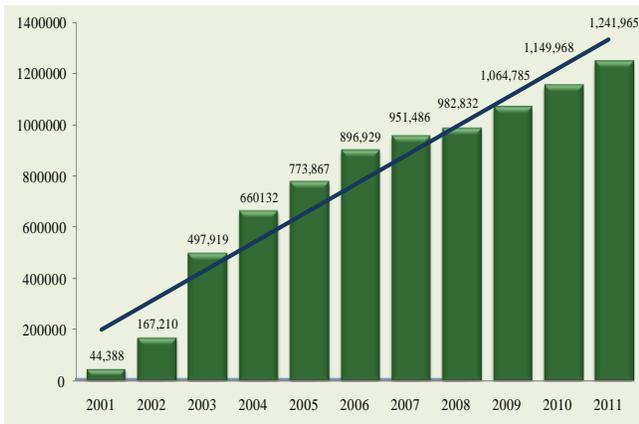
---

<sup>38</sup> International Organization for Standardization, The ISO Survey, 2004.

Mientras que para 2011 existían un total de 1,241,965 certificaciones. Las cifras anteriores muestran una tasa media de crecimiento anual de 39.5 por ciento y dan cuenta de una mayor aceptación de la versión de las normas ISO entre las empresas, organizaciones e instituciones dedicadas a las labores de producción, comercio y servicios.

La evolución de las certificaciones a nivel mundial de la Norma ISO-9001 se muestran en la gráfica A.1.9.

**GRÁFICA A.1.9**  
**EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES ISO-9000 EN EL MUNDO, 2001-2011**  
 Número de certificaciones



Los datos de 2010 y 2011 son estimaciones propias.

Fuente: *International Organization for Standardization, The ISO Survey of Certifications, 2008.*

El desarrollo de las certificaciones entre países con igual o mayor desarrollo que el nuestro se aprecia en la gráfica A.2.10 Según el total mundial de 2011 que asciende a 1, 241,965 certificaciones las participaciones son como sigue: España con 6.8 por ciento de este total; India 5.0 por ciento; Corea 3.0, y Brasil 2.8 por ciento, por mencionar algunas naciones con las se tiene intercambio comercial.

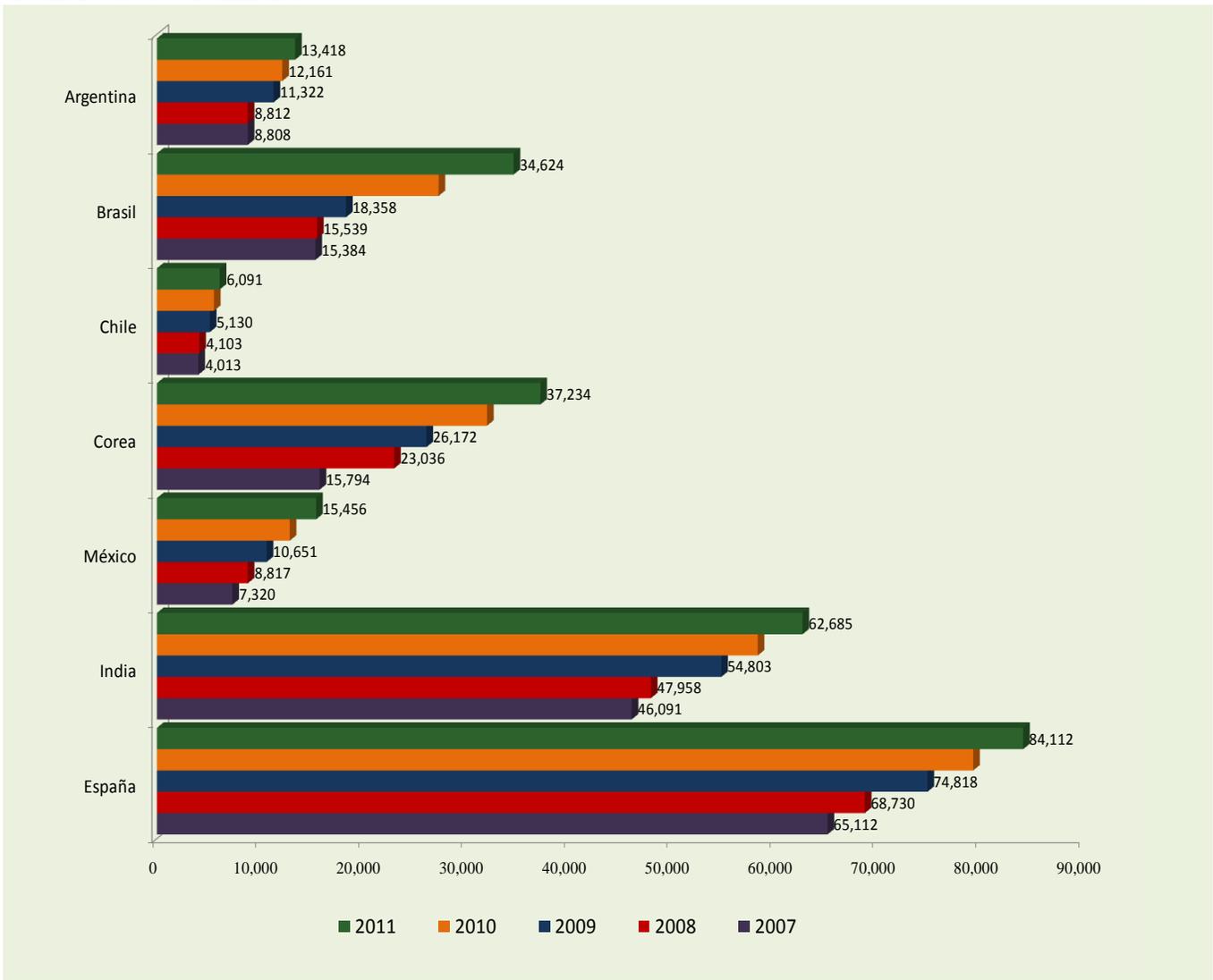
En el caso de México, las certificaciones sólo alcanzaron el 1.2 por ciento, mientras que Argentina participó el 1.1 por ciento de las certificaciones, lo anterior denota una participación aún discreta de nuestro país en el escenario internacional, que hoy requiere del empleo de las mejores prácticas en gestión de la calidad para realizar con éxito las transacciones comerciales y de servicios en el mundo globalizado.

Las cifras de 2011 muestran que los miembros del Tratado de Libre Comercio (TLC), que hace alusión a Estados Unidos, Canadá y México, contaron con un total 86,214 establecimientos productivos certificados<sup>39</sup>, la intervención de Estados Unidos en este total del TLC correspondió al 61.5 por ciento, Canadá colaboró con 20.6 por ciento, mientras que México contribuyó con el 17.9 por ciento. Según lo anterior, el porcentaje de certificaciones obtenidas por las empresas localizadas en el territorio nacional resulta aún pequeño, en relación con las necesidades actuales del país que requiere de una planta productiva competitiva y provista de una mayor dinámica para favorecer los intercambios comerciales de mercancías con el exterior.

Con base en lo anterior, es indispensable para nuestro país avanzar en las tareas de la calidad y productividad, ya que son puntos de apoyo esenciales para el logro de un desempeño eficiente y eficaz que favorece la competitividad de las empresas y organizaciones en la arena mundial de

<sup>39</sup> Este total representa el 6.9 por ciento de las certificaciones a nivel mundial.

**GRÁFICA A.1.10.**  
**ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2007-2011**  
 Número de establecimientos



Los datos de las certificaciones de Argentina, Brasil, Chile, Corea, España e India para el periodo 2009 al 2011 son estimaciones propias. Mientras que el dato de México de 2011 es estimación.

Fuente: *International Organization of Standardization, The ISO Survey of certif, 2008.*

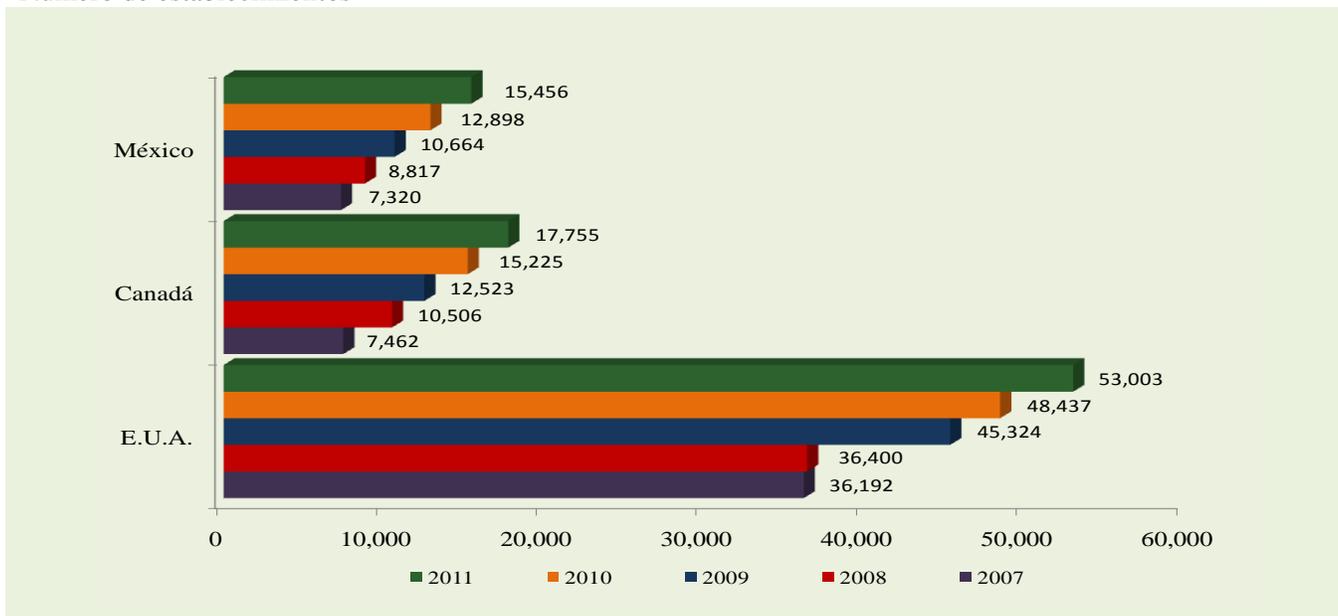
los negocios. No canalizar la suficiente atención y los recursos necesarios para promover una mayor competencia en las empresas, instituciones, organismos, universidades, colegios y otras entidades de los sectores público, privado y social, daría como resultado un mayor rezago del mostrado en la gráfica A.1.12. En donde se observa que algunos países de

los seleccionados mantienen su nivel de competitividad a lo largo del tiempo. Mientras que México trata de repuntar, para en lo posible, alcanzar en los años venideros una posición más adecuada que refleje un mayor progreso económico de sus empresas, instituciones y organizaciones sin soslayar el bienestar social de la población.

### GRÁFICA A.1.11

## ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN LOS PAÍSES DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EUA-CANADÁ-MÉXICO, 2007-2011.

Número de establecimientos



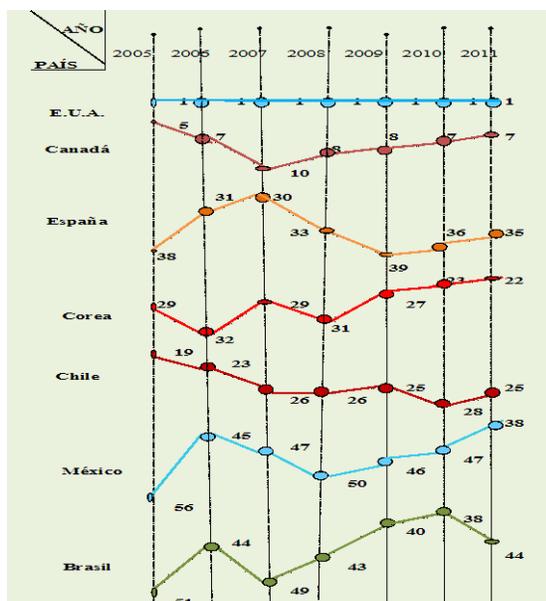
Los datos de las certificaciones de EUA y Canadá para los años 2009 al 2011 son estimaciones propias. Mientras que el dato de México de 2011 es estimado.

Fuente: International Organization of Standardization, The ISO Survey, 2008.

### GRÁFICA A.1.12

## EVOLUCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2005-2011

No. de posición



Fuente: International Management Development (IMD), World Competitiveness Yearbook, 2011.

### OTROS ASPECTOS DEL ESTUDIO

El crecimiento y la generación de riqueza sostenible en las organizaciones tiene relación directa con la calidad y el valor unitario de la producción en las empresas, para ello son esenciales la disminución de costos y los ahorros de la energía, mano de obra y capital; insumos importantes para impulsar las innovaciones y realizar las tareas de desarrollo tecnológico, de no ser así, los productos pierden valor y atractivo en el mercado.

En los últimos años, la apertura comercial y la demanda de una mayor competitividad, han repercutido en forma favorable en la concepción de hacer negocios de buena parte de los empresarios nacionales, quienes han revisado sus técnicas de

administración y estrategias de operación para proporcionar a la calidad un mayor peso que el dado en décadas anteriores, lo que prepara a sus organizaciones para un futuro más próspero en materia de calidad-productividad y competitividad.

Dado que a la fecha no existe en el país una tradición innovadora, apoyada en principios de mejora continua, se debe pugnar por incrementar la adopción de sistemas de gestión de la calidad basados en la versión actualizada de las normas ISO-9000 para avanzar hacia la mejora continua y posicionar a la organización en el umbral de la perfección. El conseguir este fin, con arduo desempeño técnico y administrativo fundamentado en la tecnología, hará que las tareas que desarrollen sean catalogadas como de calidad total o de “cero defectos”.

La implantación de sistemas de calidad ISO-9000 en la empresa es una decisión estratégica de negocios y un poderoso ingrediente para el éxito de un número creciente de empresas que aprecian la importancia de contar con los métodos más avanzados de calidad. Por lo tanto, el compromiso con la calidad es una tarea inmediata y continua, sobre la que se requiere trabajar de manera sistemática en el corto, mediano y largo plazos en los establecimientos productivos, como un paso esencial para convertirlas en organizaciones de alto desempeño y transformarlas en establecimientos de “clase mundial”.

Para superar su competitividad, las empresas nacionales deberán invertir en la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de

ingeniería y administración para abordar las tareas de calidad, productividad, innovación y desarrollo de tecnología. Estos gastos deben interpretarse a futuro como inversión, de no hacerlo las organizaciones perderán la oportunidad de desarrollar tecnología propia al no contar con los cuadros de alto nivel suficientes. Por ello, es importante la participación de científicos e ingenieros quienes tienen la preparación profesional para proporcionar valor agregado a los productos, procesos y servicios, y así lograr la diferencia competitiva frente a otros establecimientos productivos. La gestión empresarial, es quizás, la variable clave entre muchas que influyen en la competitividad de los establecimientos productivos. El vértice de la toma de decisiones en las organizaciones es el responsable de crear competitividad, mediante la capacidad de producir bienes y servicios con la calidad que demanda el mercado y en estricta sintonía con los mejores costos de operación. En este líder descansa la visión estratégica del negocio y la voluntad de llevar a la organización a etapas superiores de desempeño competitivo.

La sociedad del siglo XXI está inmersa en una revolución de la calidad, en la que las empresas y organizaciones si quieren lograr el éxito, deben contar con una moderna cultura empresarial y de negocios, mantenerse a la vanguardia en la administración y operación de sus sistemas de calidad, manejar en forma apropiada la mejora continua y prepararse en el dominio de las tareas de investigación y desarrollo tecnológico, dado que éstas son actividades que promueven el progreso de

los establecimientos productivos. En este marco, las entidades de los sectores privado y público desempeñan un papel importante, por lo que amerita se incremente el número de certificaciones hasta cubrir el universo de dichas esferas, lo que.

contribuirá al logro de una mayor “cultura de la calidad” que promoverá la existencia de mejores empresas e instituciones públicas que se distinguirán por ser eficientes, eficaces y competitivas para brindar productos y servicios de excelencia



## A.2 PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO, 2009

### INTRODUCCIÓN

En toda sociedad, la opinión de las personas respecto a diferentes temáticas está relacionada con múltiples factores que van desde los tradicionales, como religión o usos y costumbres, hasta los culturales, representados por su nivel de conocimientos aprendidos de manera formal en las escuelas, o de manera informal a través de lectura de revistas, periódicos, artículos en Internet, o a través de programas de televisión y radio, entre muchos otros factores.

La opinión que tienen las personas en torno a temas de interés colectivo es muy importante, en particular tratándose de temas de ciencia y tecnología. No sólo el público en general puede tener una opinión al respecto, también es importante que la tengan los tomadores de decisiones en el gobierno y los empresarios. La posición de la ciencia y la tecnología depende mucho del lugar que ellos le den para impulsarla y desarrollarla.

Aparentemente, una mayor formación educativa induce a una posición más optimista respecto al desarrollo científico y tecnológico, aunque es cierto que cuando alguien sabe mucho de un tema específico, encuentra tanto las fortalezas como las debilidades del mismo y puede concluir que un proyecto específico puede presentar reservas por sus posibles implicaciones sociales, económicas o políticas.

Una sociedad que convive cotidianamente con el conocimiento científico y tecnológico, lo desarrolla y lo aplica, tiene ventajas considerables sobre otras.

Por otro lado, no cabe duda que las empresas representan el motor de toda economía de mercado. Aquéllas que producen bienes y servicios de alto valor agregado debido a su contenido científico y tecnológico, con frecuencia suelen posicionarse exitosamente en los diferentes mercados, tanto domésticos como internacionales. Ese éxito y su valor agregado inciden en sueldos mayores, en correspondencia con el conocimiento y capacitación de los empleados. Esa situación se permea a otras empresas, tanto paralelas como proveedoras generando un círculo virtuoso. La ausencia de una cultura científica y tecnológica empresarial es un obstáculo muy fuerte para llevar a cabo lo anterior.

Los productos de alto contenido científico y tecnológico, sean bienes o servicios, tienen como usuarios a toda la sociedad, tanto a individuos como instituciones y empresas. El surgimiento de una innovación tecnológica está frecuentemente orientado a facilitar o mejorar las condiciones de las personas y organizaciones, y aunque muchas veces esas innovaciones simplifican su uso, en general es necesario aprender sus características. Caso particular, es el del software computacional, aunque algunos paquetes ya existen, cada actualización requiere que el usuario aprenda nuevos

conocimientos asociados al desarrollo de nuevos comando o rutinas, o bien la modificación de algunos ya existentes.

Para ello, el gobierno de cada país o cada región debe ser sensible a las bondades que ofrece la cultura científica de sus habitantes, con lo que se requiere de la revisión continua de las políticas en materia de ciencia y tecnología orientadas a elevar la cultura de todos los sectores de la sociedad, basadas en una mayor difusión y divulgación de estos temas, así como otorgando mayores recursos, pero sobre todo, incentivos a las organizaciones privadas y públicas para involucrarse en el uso, la adquisición y, sobre todo, el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos conocimientos científicos.

**La cuarta Encuesta Nacional Sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (ENPECYT 2007) se llevó a cabo en el último trimestre de 2009 mediante un convenio de colaboración entre el Conacyt y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se aplicó con representatividad nacional en 32 ciudades de la República Mexicana con población mayor a los 100,000 habitantes. En cada ciudad se seleccionaron 100 hogares, y en cada uno de ellos se seleccionó aleatoriamente a una persona de edad mayor o igual a 18 años. La muestra calculada fue de 3,200 y la definitiva de 2,936.**

Este informe muestra los principales resultados de la encuesta, basados en gran parte en el orden temático reportado en el Eurobarómetro 2005. Así, se

presentan características sociales y educativas de la población, la información, interés y conocimiento que tienen los mexicanos

en torno a diferentes temas enfatizando en ciencia y tecnología, la percepción de las personas en torno a los valores asociados al desarrollo científico y tecnológico, las responsabilidades sociales y profesionales de los científicos, el conocimiento y comprensión respecto a temas de lenguaje básico y construcción de planteamientos científicos y tecnológicos, y finalmente, la opinión de las personas en torno al Conacyt y sus actividades.

#### **DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA**

La muestra fue constituida por 43.7 por ciento de hombres y 53.3 por ciento de mujeres.

Por grupos de edad, 29.9 por ciento fueron personas con edades comprendidas entre los 18 y los 29 años, 21.9 por ciento entre 30 y 39 años, 19.6 por ciento entre 40 y 49 años, 14.0 por ciento entre 50 y 59 años, y el restante 14.7 por ciento fueron personas con 60 años o más.

El 3.4 por ciento de los informantes no contaban con instrucción escolar, 47.8 por ciento tenían estudios de primaria o secundaria, 23.6 por ciento de bachillerato o con estudios de nivel técnico, y 25.1 por ciento de licenciatura o posgrado.

#### **INFORMACIÓN, INTERÉS Y CONOCIMIENTO**

Los centros educativos, al igual que los medios de comunicación y otros recintos, representan fuentes de difusión, divulgación y avance del conocimiento

científico y tecnológico. En la escuela el estudiante de ciencias y carreras técnicas aprende los conceptos básicos y avanzados de las diferentes áreas del conocimiento relacionadas con la ciencia y la tecnología. Por otro lado, las personas actualizan sus conocimientos mediante el consumo de información relevante, ya sea a través de la prensa escrita o hablada, o bien asistiendo a museos, exposiciones y

otros recintos o eventos cuya meta es difundir y divulgar el conocimiento científico y tecnológico.

El consumo de información relevante puede estar definido por el interés personal respecto a los temas asociados, y puede implicar un mayor conocimiento de la temática referida. Sin embargo, este razonamiento no necesariamente se aplica en la realidad, como se puede ver a continuación.

**CUADRO A.2.1**  
**INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO DE TEMÁTICA, MÉXICO 2009**  
Porcentaje

Tema	Nivel de interés		Nivel de información	
	Muy grande / Grande	Moderado / Nulo	Muy grande / Grande	Moderado / Nulo
Deportes	40.5	59.5	42.2	57.8
Política	18.5	81.5	21.6	78.4
Nuevos inventos y tecnología	41.6	58.4	27.1	72.9
Nuevos descubrimientos científicos	40.0	60.0	23.1	76.9
Contaminación ambiental	64.1	35.9	43.0	57.0
Sociales y espectáculos	26.2	73.8	25.8	74.2
Economía y finanzas	39.1	60.9	27.3	72.7

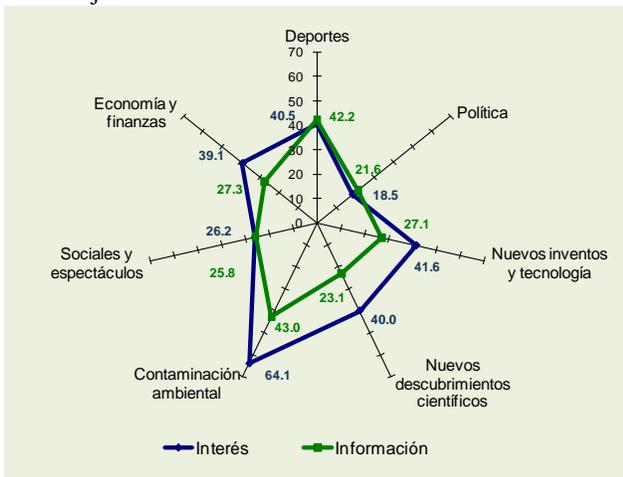
Fuente: Conacyt Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

El mayor interés entre las personas entrevistadas fue el de la contaminación ambiental, ya que el 64.1 por ciento evaluó su nivel de interés como muy grande o grande. El siguiente tema de mayor interés fue el de nuevos inventos y tecnología, con un lejano 41.6 por ciento, poco mayor que el 40.5 por ciento relacionado con los deportes, seguido cercanamente por el 40.0 por ciento hacia nuevos descubrimientos científicos. Poco más abajo se ubica el interés por temas relacionados con economía y finanzas, con 39.1 por ciento y el tema que manifestaron con menor interés fue el de política, con tan solo 18.5 por ciento de personas.

Al contrastar el interés manifestado por los entrevistados con su percepción del nivel de información de los temas antes mencionados, se observa que en deportes y política, las personas afirmaron tener mayor conocimiento que interés por cada uno de esos temas, contrario a nuevos inventos y tecnología, nuevos descubrimientos científicos, contaminación ambiental y, economía y finanzas, en los que asumen conocer menos de lo que les interesa. De forma similar a lo reportado en cuanto a nivel de interés, fue la contaminación ambiental el tema del que manifestaron tener mayor nivel de información, con 43 por ciento, seguido por deportes con 42.2 por

ciento. Sin embargo hay mesura en lo referente a nuevos inventos y tecnología, así como en nuevos descubrimientos científicos, con 27.1 por ciento y 23.1 por ciento, respectivamente. El tema con menor percepción de nivel de información fue política con 21.6 por ciento

**GRÁFICA A.2.1**  
**INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO DE TEMÁTICA, 2009**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA RESPUESTA GRANDE/MUY GRANDE**  
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

En resumen, los temas que usualmente son menos populares, como son los nuevos inventos y tecnología, los nuevos descubrimientos científicos, la contaminación ambiental y la economía y finanzas, en este ejercicio se reportan como los más interesantes y los que muestran una diferencia considerable entre el nivel de interés y el nivel de información de las personas.

## CONSUMO DE MEDIOS Y OTRAS FUENTES DE DIFUSIÓN

Los medios masivos de información como son la televisión, la radio y la prensa escrita representan fuentes importantes para allegar nuevo conocimiento general y para situar a las personas en los acontecimientos actuales, ya sean políticos, culturales, sociales, de entretenimiento y, en particular, sobre ciencia y tecnología.

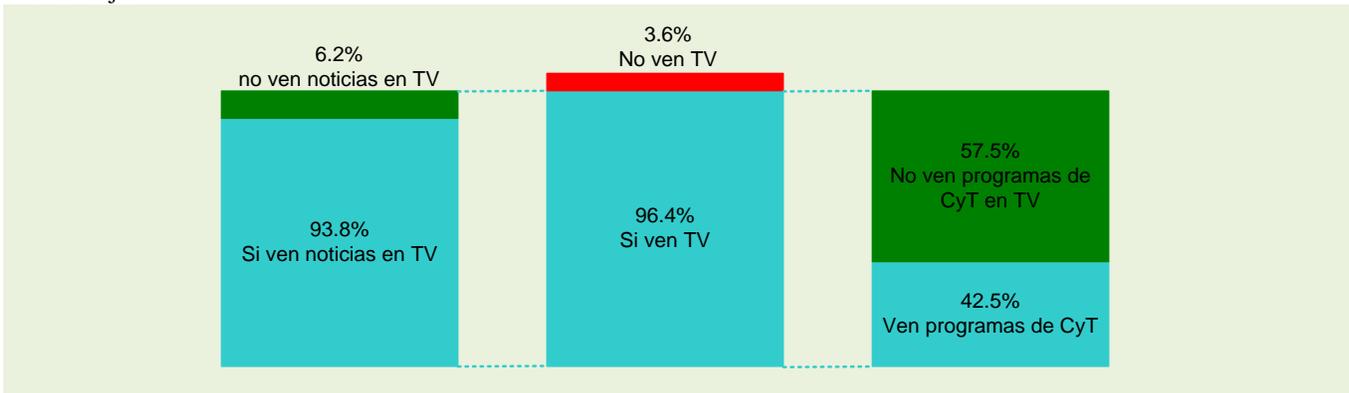
El consumo regular de estos medios de información incide de manera que las personas definen posturas en torno a los diversos acontecimientos, lo cual les permite participar en foros y discusiones de tales temas con información oportuna.

Los indicadores de consumo de medios masivos de información sirven para detectar el interés que tienen las personas por diversos tópicos, así como su potencial nivel de involucramiento.

## TELEVISIÓN

Referente al consumo de información por televisión, el 96.4 por ciento de las personas entrevistadas manifestó ser televidentes. De ellas, 31 por ciento lo hacen de una a ocho horas semanales, mientras que 37.3 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas, 16.8 por ciento de diecisiete a veinticuatro horas semanales y 14.8 por ciento, más de veinticuatro horas semanales.

**GRÁFICA A.2.2**  
**USO DE TELEVISIÓN, 2009**  
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

De las personas que ven televisión, el 93.8 por ciento ve noticieros, mientras que de los televidentes el 42.5 por ciento ven programas de ciencia y tecnología.

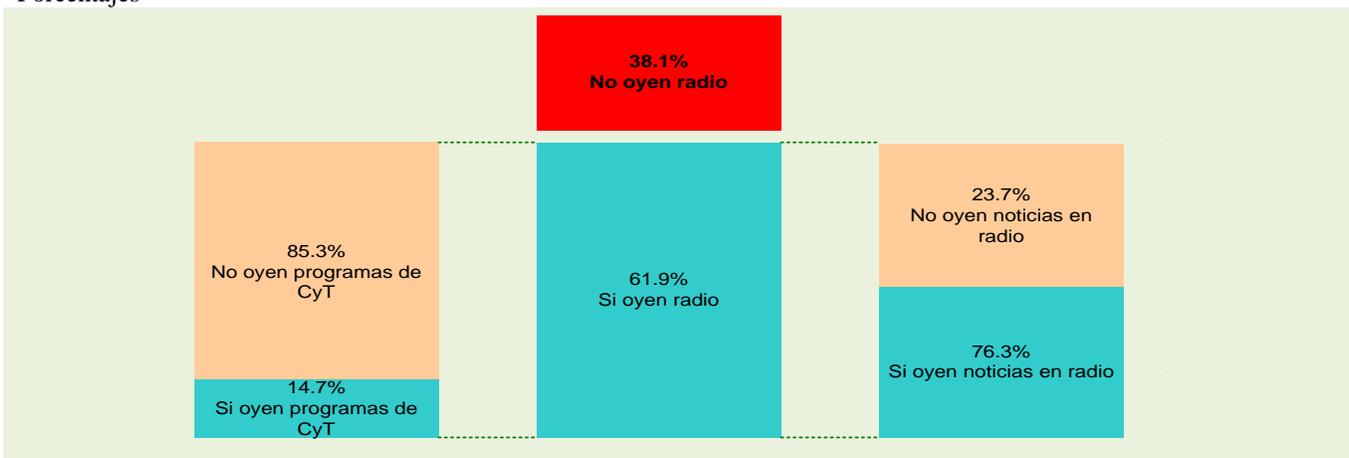
**RADIO**

La radio es el segundo medio masivo en importancia para hacer llegar conocimientos y opiniones a las personas, en particular la información referente a ciencia y tecnología. Así, 61.9 por ciento de las personas reportaron escuchar la radio con cierta

frecuencia. De ellas, 52.5 por ciento escuchan de una a ocho horas semanalmente, 22.1 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas y 10.1 por ciento de diecisiete a veinticuatro horas. El restante 15.3 por ciento escucha radio más de veinticuatro horas a la semana.

Entre los programas que las personas escuchan con mayor frecuencia están los noticieros, que son atendidos por el 76.3 por ciento de los radioescuchas.

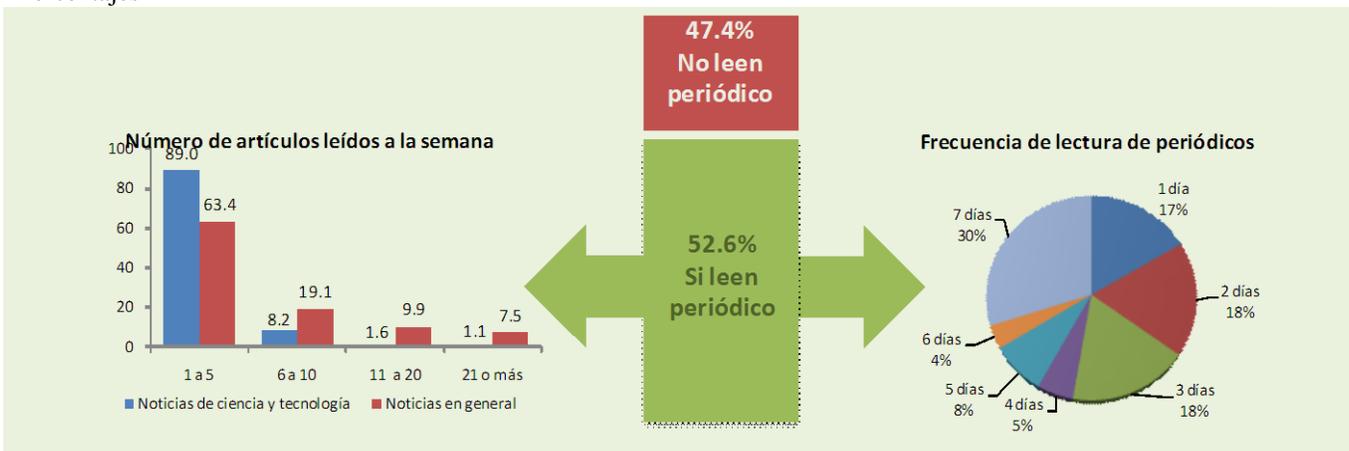
**GRÁFICA A.2.3**  
**USO DE RADIO, 2009**  
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Por otro lado, de las personas que escuchan radio, sólo 14.7 por ciento oyen programas de corte científico y tecnológico. Ante esta demanda tan baja por programas radiales de ciencia y tecnología, habrá que verificar la oferta de los mismos, lo cual puede representar un área de oportunidad muy importante para plantear políticas de difusión de la ciencia y la tecnología.

**GRÁFICA A.2.4**  
**LECTURA DE PERIÓDICOS, 2009**  
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

La lectura de artículos de interés general es llevada a cabo por el 52.2 por ciento de las personas que leen el periódico, y dicha lectura reporta una tendencia decreciente con el número de artículos periodísticos leídos, así 63.4 por ciento de los lectores de periódicos leen de uno a cinco artículos semanalmente, mientras que 19.1 por ciento leen de seis a diez artículos en el mismo periodo de tiempo, 9.9 por ciento de once a veinte artículos y 7.5 por ciento más de veinte artículos.

En lo referente a artículos sobre ciencia y tecnología, 46.1 por ciento de las personas que leen periódicos reportaron ser también lectores de artículos de

## PERIÓDICOS

Otro medio de información muy popular es el periódico, el cual es leído por 52.6 por ciento de las personas entrevistadas, de las cuales, 39.9 por ciento lo leen diariamente (siete días a la semana), 52.7 por ciento lo leen uno, dos o hasta tres días por semana, y 17.4 por ciento de cuatro, cinco y hasta seis días por semana.

ciencia y tecnología, de ellos el 89.0 por ciento lee de uno a cinco artículos de ciencia y tecnología semanalmente, 8.2 por ciento de seis a diez artículos y solamente 2.8 por ciento once o más artículos de este tipo. Lo anterior indica un consumo muy bajo de este material.

## REVISTAS

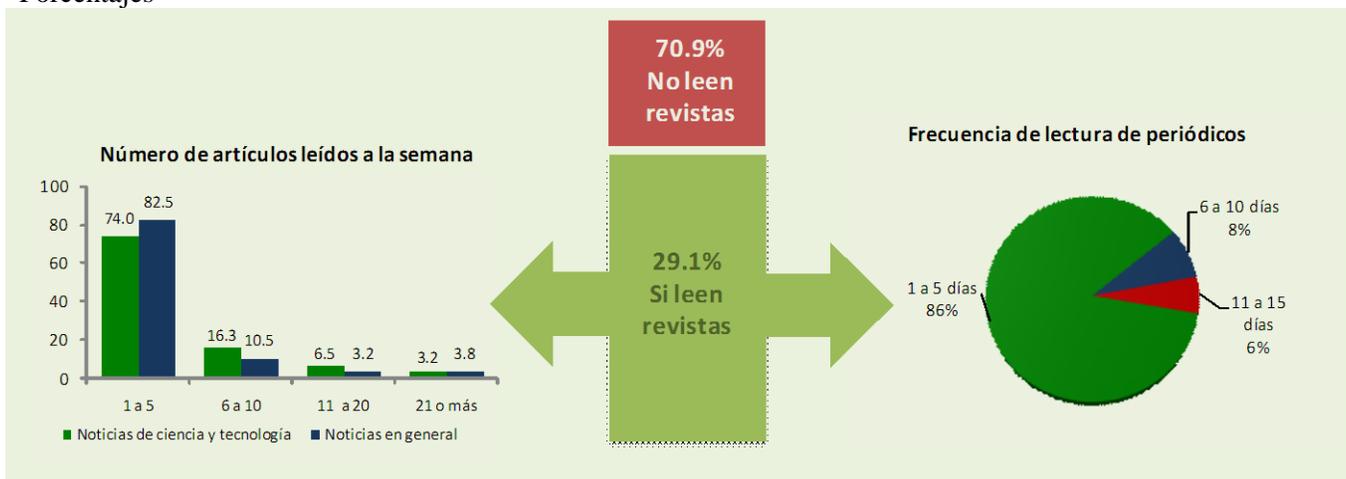
Por su parte, 29.1 por ciento de las personas reportaron ser lectoras de revistas. La frecuencia de lectura de revistas indica que el 86.3 por ciento de las personas leen estos materiales de uno a cinco días quincenalmente, 12 por ciento de seis a diez días, y

5.8 por ciento lo hacen once o más días a la quincena.

De los lectores de revistas, el 82.5 por ciento manifestó leer de uno a cinco artículos de interés

general a la quincena, mientras que 10.5 por ciento leyeron de seis a diez artículos, 3.2 por ciento de once a veinte artículos y 3.8 por ciento consumieron veintiuno o más artículos en el periodo de tiempo mencionado.

**GRÁFICA A.2.5**  
**LECTURA DE REVISTAS, 2009**  
Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Por otro lado, el consumo de artículos de corte científico y tecnológico fue llevado a cabo por 59.1 por ciento de los lectores de revistas. De ellos, 74 por ciento leyeron de uno a cinco artículos de ciencia y tecnología en promedio a la quincena, 16.3 por ciento de seis a diez, 6.5 por ciento de 11 a 20 y 3.2 por ciento leyeron 21 o más artículos sobre este tema.

**COMPUTADORAS E INTERNET**

El uso de computadoras ha reportado un crecimiento muy grande cada año. Lo que hace algunos años se reservaba para pocas personas, ahora se ha convertido en un instrumento cotidiano para trabajar, investigar, divertirse y comunicarse, entre otras actividades.

En México, el primer lugar en el que las personas accedan a una computadora es en el hogar, pues 79.2 por ciento de las personas lo manifiestan como primera opción y 1 por ciento como segunda; el siguiente lugar de uso de computadora es en el trabajo, ya que para el 11.6 por ciento es el lugar principal y para el 40.8 por ciento el segundo en frecuencia, Los cafés-Internet son el tercer sitio más popular para acceso a computadoras, pues la primera opción de importancia representa el 7.2 por ciento de los encuestados y la segunda opción el 30.9 por ciento. Finalmente, la escuela representa la primera opción para el 1.4 por ciento y la segunda para el 9.7 por ciento.

**CUADRO A.2.2**  
**ACCESO A COMPUTADORAS, 2009**  
 Porcentajes

Lugar de acceso	1ª Opción	2ª Opción
Hogar	79.2	1.0
Trabajo	11.6	40.8
Escuela	1.4	9.7
Café Internet	7.2	30.9
Centro de acceso público con costo	0.2	3.6
Centro de acceso público sin costo	0.0	1.7
Centro de acceso restringido con costo	0.1	0.2
Centro de acceso restringido sin costo	0.0	0.7
En la casa de otra persona	0.2	7.4
Otro	0.1	3.9
No contestó	0.0	11.6

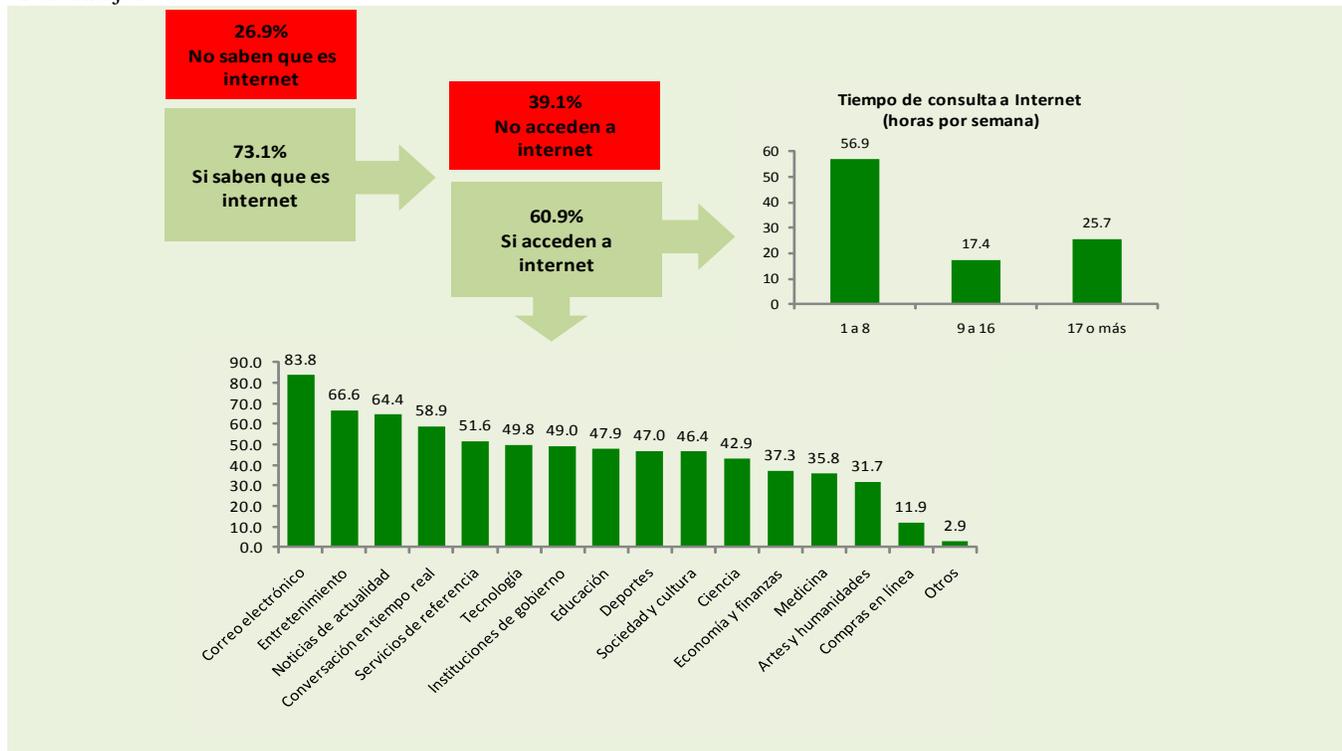
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Uno de los usos más comunes de las computadoras es el acceso a Internet, medio que permite la consulta de infinidad de temas de todo tipo, así como la

comunicación entre personas, instituciones, empresas, y diversas transacciones como pagos en línea, depósitos, apuestas, compras en línea, entre otros.

En 2009, 73.1 por ciento de los mexicanos sabían lo que es Internet, o al menos habían oído acerca de él. De ellos, el 60.9 por ciento acceden al Internet con alguna frecuencia, que está definida de la siguiente manera: de los que acceden al Internet, 56.9 por ciento manifestaron hacerlo de una a ocho horas semanales, es decir, en promedio a lo más una hora diaria, mientras que 17.4 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas semanales, o sea, entre una y dos horas diarias. El restante 25.7 por ciento lo consultan más de dieciséis horas semanales, más de dos horas diarias en promedio.

**GRÁFICA A.2.6**  
**ACCESO A INTERNET Y SU USO, 2009**  
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

El 83.8 por ciento de las personas consulta su correo electrónico, siendo este el principal uso que las personas dan al Internet. Le sigue en importancia la consulta de entretenimiento con 66.6 por ciento, noticias de actualidad con 64.4 por ciento, en el tercer sitio y la conversación en línea (chat) con 58.9 por ciento. Los temas relacionados con tecnología, como son, nuevos desarrollos, su difusión y comercialización, se ubican en sexto lugar al ser consultado por el 49.8 por ciento de las personas. En décimo primera posición se ubica ciencia, con 42.9 por ciento. El menor uso que le dan las personas al Internet son las compras en línea, pues solo 11.9 por ciento manifestaron realizarlas.

## RECINTOS

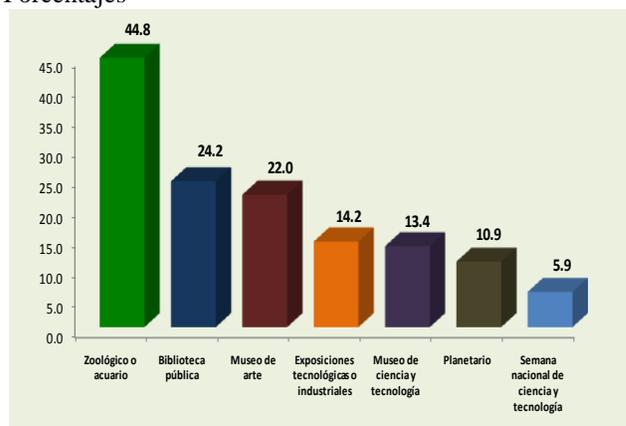
Otra fuente de difusión y divulgación tanto de los conocimientos y avances científicos y tecnológicos, como de otro tipo de conocimientos son los museos, acuarios y zoológicos, así como ciertas actividades y eventos específicamente diseñados para tales fines, como son las exposiciones industriales y la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología<sup>40</sup>.

En México, las escuelas desde nivel preescolar hasta medio superior (bachillerato) realizan esfuerzos sistemáticos por organizar visitas guiadas a los diferentes tipos de museos como parte de la formación de sus alumnos, pues además de

proporcionar nuevos conocimientos o fortalecer los ya existentes, les inculca ese hábito de consumo de información relevante.

### GRÁFICA A.2.6 VISTAS A RECINTOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, 2009

Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Los zoológicos y acuarios son los recintos más visitados por las personas en nuestro país, 44.8 por ciento reportaron haber asistido a uno de estos lugares al menos una ocasión en los últimos 12 meses. En segundo lugar se encuentran las bibliotecas públicas, a las que asistieron el 24.2 por ciento. Le siguen los museos de arte con 22 por ciento, las exposiciones tecnológicas e industriales con 14.2 por ciento, los museos de ciencia y tecnología con 13.4 por ciento, los planetarios con 10.9 por ciento, y finalmente la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología con 5.9 por ciento. Esta actividad, que año con año realiza el

<sup>40</sup> La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) es parte de las actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología que de manera institucional se realizan en todo el país. El propósito: despertar el interés de estas disciplinas entre el público infantil y juvenil. Con el lema: “Para crecer hay que saber”, se propicia un acercamiento entre científicos, divulgadores, investigadores, empresarios, tecnólogos y autoridades participantes en un escenario de cordialidad y respeto a las nuevas generaciones.

Conacyt en la República Mexicana, tiene en cada edición una sede principal, pero difunde actividades por todo el territorio nacional de manera simultánea.

### PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LAS PROFESIONES Y DE LAS DISCIPLINAS

#### RESPETABILIDAD DE PROFESIONES Y ACTIVIDADES

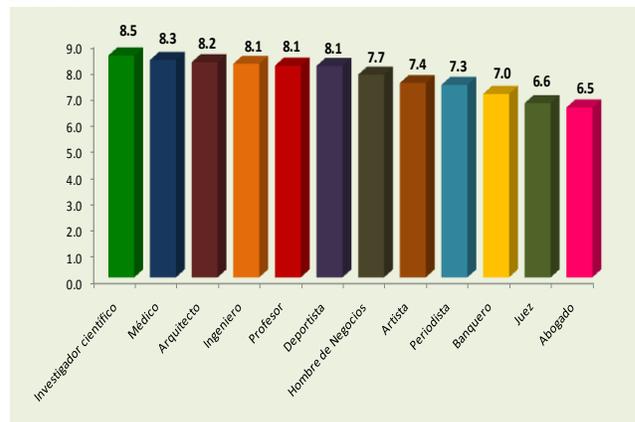
Las diferentes profesiones y actividades tienen un grado de aceptación o rechazo de parte del público en general, debido principalmente al impacto que tienen en la sociedad. Un médico o un profesor, por lo general son bien aceptados en las comunidades donde llevan a cabo sus actividades, pues sus servicios son útiles para todos sus miembros, mientras que las actividades de un abogado o de un juez están asociadas tanto a aspectos positivos como negativos, por lo que no siempre son bien aceptados por la sociedad.

Los investigadores científicos generan nuevos conocimientos en los que se basan la creación de nuevos productos y procesos que pueden tener impactos positivos y negativos en las diferentes sociedades, pues pueden ser un factor para el aumento o disminución del empleo, de la contaminación, o de las condiciones generales de vida.

De acuerdo con el índice “Calificación de la percepción de las personas respecto al grado de respeto que les merecen algunas actividades”, para el público en general los investigadores científicos son quienes gozan de mayor respetabilidad, ya que su calificación en una escala de 1 a 10 es de 8.5; le

### GRÁFICA A.2.7 CALIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS RESPECTO AL GRADO DE RESPETO QUE LES MERECEN ALGUNAS ACTIVIDADES, 2009

#### Índice



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

siguen los médicos con 8.3, en tercer lugar se ubican los arquitectos, con 8.2 y en cuarto lugar están los ingenieros, profesores y deportistas, con 8.1 de calificación. Los banqueros, jueces y abogados son los que más baja calificación recibieron con 7, 6.6 y 6.5, respectivamente.

Lo anterior indica que las actividades realizadas por los investigadores científicos se perciben como positivas, y se puede entender que dichas actividades proporcionan a las personas un nivel similar o un poco mayor de confianza que las de un médico, profesionista cuyos conocimientos son indispensables en la cotidianidad.

#### PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS

Es claro que una persona que conozca el método científico tendrá mejores posibilidades de distinguir de manera certera cuándo una disciplina de estudio es una

ciencia y cuando no, independientemente de que los medios masivos de comunicación u otras instituciones o personas afirmen lo contrario.

Por ejemplo, hay muchos programas en la TV, la radio y secciones en periódicos y revistas que dan trato de ciencia a la Astrología, de manera que muchas personas creen en ella.

Otro caso menos radical se orienta a la percepción de la medicina, pues esta disciplina tiene dos grandes vertientes, una que es completamente científica y se refiere a la investigación médica, y la otra que es más bien técnica, y está representada por la medicina clínica. Las personas escuchan en los noticieros y en algunos programas los diferentes avances en el campo de la medicina realizados por los científicos. Así, es muy probable que confundan a un médico científico con un médico clínico. De hecho, actualmente muchos avances en la medicina son llevados a cabo por profesionales con otro perfil académico, como son los biólogos, los químicos, los biotecnólogos, entre otros.

En cambio, es poco usual escuchar logros realizados por otro tipo de científicos como son los matemáticos, de manera que no tienen mucha presencia ni impacto con el común de la gente.

El 93.7 por ciento de las personas perciben a la Medicina con muy científica o científica, seguida en segundo lugar por Matemáticas con 86.6 por ciento, Física con 85.6 por ciento y Biología con 84.6 por ciento.

El caso de la disciplina Parapsicología con 39.9 por ciento de personas que la consideran muy científica o

### CUADRO A.2.3 PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS, 2009

Porcentajes

Disciplina	Muy científica / Científica	Algo científica / Nada científica	No sabe o no la conoce
Medicina	93.7	4.3	2.0
Matemáticas	86.6	10.9	2.4
Física	85.6	10.3	4.2
Biología	84.6	10.4	5.0
Astronomía	78.6	15.7	5.7
Psicología	63.9	31.7	4.5
Historia	47.5	48.3	4.2
Homeopatía	46.0	44.1	10.0
Parasicología	39.9	50.5	9.5
Economía	39.9	55.5	4.6
Astrología	38.6	54.9	6.5
Teología	34.0	54.3	11.7

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

científica es preocupante, pues si estos datos se leen de manera llana, significan que una de cada cuatro personas la consideran científica o muy científica. Ello indica una influencia negativa y muy fuerte de parte de los medios en las personas.

Otro aspecto que cabe mencionar es que 46 por ciento de las personas consideran muy científica o científica a la Homeopatía, superando así a la opinión que se tiene de una ciencia social como lo es la Economía, la cual es aceptada como científica o muy científica por el 39.9 por ciento, solamente.

### CULTURA CIENTÍFICA

El naciente siglo XXI marca el nuevo paradigma industrial orientado al estudio y desarrollo de la nanotecnología, la biotecnología y de los productos basados en la ingeniería genética, entre otras nuevas ramas del conocimiento y desarrollo, con la finalidad

de fortalecer las capacidades de los productos y servicios existentes y para ser plataforma de los aún no inventados.

Así, la ciencia y la tecnología tienen un impacto penetrante tanto en la producción de manufacturas como en el uso de las mismas, y en la mejora sustancial y creación de nuevos productos, servicios y procesos.

El conocimiento básico de aspectos científicos y tecnológicos es el punto de partida para el desarrollo de habilidades profesionales y conocimientos técnicos adicionales, lo que apunta a una sociedad con mejores oportunidades en un entorno de competencia tecnológica internacional. Las economías con estas características requieren de una alta proporción de consumidores también con conocimientos básicos de ciencia y tecnología para comprender adecuadamente los atributos de seguridad y desempeño que presentan los productos que incorporan nuevas tecnologías.

De igual importancia que estos argumentos económicos, la preservación e impulso de la democracia de las economías basadas en la ciencia y la tecnología podría depender de la expansión del entendimiento de la ciencia y la tecnología de las personas, ya que esta expansión permite establecer grupos de personas con conocimientos científicos y tecnológicos básicos, lo cual les permite ubicarse en una categoría de personas capacitadas para participar

en las discusiones nacionales sobre tópicos de ciencia y tecnología, sobre todo cuando enfrentan conflictos de parte de los tomadores de decisiones y los líderes de opinión.

Un ejemplo de debate en las naciones desarrolladas es el que durante muchos años ha representado el uso de la energía nuclear como fuente de producción de electricidad. Este punto tiene relación con otros usos que pueden dársele a este tipo de energía, como es la generación de armamento de destrucción masiva.

En México, las controversias se han situado en aspectos económicos, pues la distribución del presupuesto gubernamental siempre representa un debate en sí. Como ejemplo inmediato, la instrumentación y operación de los *incentivos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico*<sup>41</sup> llevadas a cabo desde 1999, ejemplifican una posible controversia entre los tomadores de decisiones y los líderes de opinión, sobre todo desde el punto de vista de las normas y montos de los incentivos, pues existe en general acuerdo sobre la necesidad de existencia de este tipo de apoyos.

La suma de conocimientos básicos y entendimientos de razonamiento científico o probabilístico define el nivel cultural científico de las personas.

---

<sup>41</sup> Los incentivos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico (IDT) consisten en el otorgamiento de un crédito fiscal del 30 por ciento de los gastos realizados por las empresas en un año en proyectos de IDT.

La cultura científica se mide a partir de dos dimensiones, una que se refiere al vocabulario básico de conceptos científicos, es decir, al conocimiento que tienen las personas sobre aspectos científicos elementales; y la otra que se refiere al entendimiento de lo que puede ser o no un método científico o probabilístico llevados a cabo correctamente.

#### VOCABULARIO BÁSICO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

El manejo de un vocabulario básico de conceptos científicos, en primera instancia, se adquiere mediante estudios formales, pero a través del tiempo las personas van olvidando esa información, sobre todo cuando no la utilizan de manera frecuente. Por otro lado, algunos conceptos son difundidos por los medios masivos, ya sea a través de programas

especiales, o bien mediante publicidad, como aquella orientada a informar al público de los males que causa fumar, por ejemplo. Así, una persona suma los conocimientos científicos estudiados en la escuela con los adquiridos con el tiempo mediante la consulta de otras fuentes, lo que le permite incrementar su cultura en el tema.

La medición del vocabulario básico de conceptos científicos en la encuesta se llevó a cabo mediante la aplicación de una batería de afirmaciones sobre hechos o supuestos científicos, en la que los respondientes debían indicar si cada una de ellas era verdadera o falsa. La evaluación final resultó de promediar los porcentajes de aciertos de cada afirmación, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

#### CUADRO A.2.4 CULTURA CIENTÍFICA: VOCABULARIO BÁSICO, 2009 RESPUESTAS CORRECTAS

Porcentajes

Afirmaciones	Correcto
Fumar puede causar cáncer pulmonar	98.3
El centro de la tierra es muy caliente	87.7
Los agujeros en la capa de ozono causan cáncer en la piel	84.4
El consumo frecuente de alimentos genéticamente modificados puede ser dañino para la salud	81.5
Los continentes sobre los que vivimos han cambiado de posición a través del tiempo y lo seguirán haciendo en el futuro	78.2
La lluvia ácida puede causar daños a los bosques	76.7
Todo el oxígeno que respiramos proviene de las plantas	75.7
La Tierra da la vuelta al sol en un mes	70.6
Los seres humanos de hoy se desarrollaron a partir de la evolución de otras especies animales	63.0
El universo inició con una gran explosión	62.6
El gen del padre es el que decide el sexo del bebé	60.4
El efecto invernadero puede elevar el nivel de los océanos	59.5
Los primeros humanos vivieron en la misma época que los dinosaurios	54.5
El sonido viaja más rápido que la luz	53.4
La emisión de gases de los escapes de los automóviles no tiene nada que ver con la lluvia ácida	52.3
Toda la radioactividad está hecha por el hombre	46.4
Los electrones son más pequeños que los átomos	42.3
El rayo láser trabaja por el enfoque de ondas sonoras	33.9
Los antibióticos sirven para tratar enfermedades causadas tanto por virus como por bacterias	19.8
Debido a los agujeros en la capa de ozono ocurrirán cada vez más tormentas y huracanes	13.8
<b>Promedio</b>	<b>60.7</b>

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

La tabla anterior muestra el nivel de acuerdo entre las personas con la afirmación *fumar puede causar cáncer pulmonar*, pues el porcentaje de respuestas correctas fue de 98.3 por ciento. Otras afirmaciones varían desde un 60.4 hasta el 87.7 por ciento de las personas que respondieron de forma correcta y que permiten categorizar un nivel adecuado de vocabulario básico de las personas.

Si el 60 por ciento o más de las personas responden correctamente una pregunta, sin pérdida de generalidad se puede afirmar que ellas tienen un nivel de cultura adecuado en relación con el conocimiento de dicha pregunta. Así, los resultados reportan que son once las afirmaciones que representan un nivel de cultura adecuada, mientras que por otro lado, otras nueve afirmaciones se puede asumir que fueron reprobadas por las personas, ya que la mejor calificación en este bloque fue de 59.5 por ciento, tal es el caso de la afirmación *el efecto invernadero puede elevar el nivel de los océanos*, mientras que la afirmación en la que peor calificación se obtuvo es la referente al impacto en huracanes y tormentas debido al agujero en la capa de ozono, pues sólo fue respondida correctamente por 13.8 por ciento de las personas.

El promedio obtenido en las 20 afirmaciones es de 60.7 por ciento; es decir, nuestra sociedad apenas

aprueba en lo referente a vocabulario científico y tecnológico básico.

#### ENTENDIMIENTO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y PROBABILÍSTICOS

Por otro lado, a diferencia del conocimiento puntual que las personas tienen de conceptos científicos, la dimensión de entendimiento de procesos científicos y probabilísticos establece su capacidad para identificar correctamente ciertas reglas del método científico en determinadas circunstancias.

Se plantearon dos preguntas al respecto, una referente a la interpretación de una situación que contempla el concepto de probabilidad<sup>42</sup> y otra a la formulación de una prueba científica<sup>43</sup>.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, es valioso saber que 70.3 por ciento de las personas expresaron correctamente la respuesta al planteamiento sobre patrón genético, relacionado con el concepto de probabilidad. Sin embargo, solamente 41.2 por ciento respondieron correctamente al planteamiento de la prueba de medicamentos, basada en un procedimiento científico. Más aún, la proporción de personas que respondieron bien a ambos planteamientos representa solamente el 34.5 por ciento. Así, el 23 por ciento no pudo responder correctamente una sola de ellas.

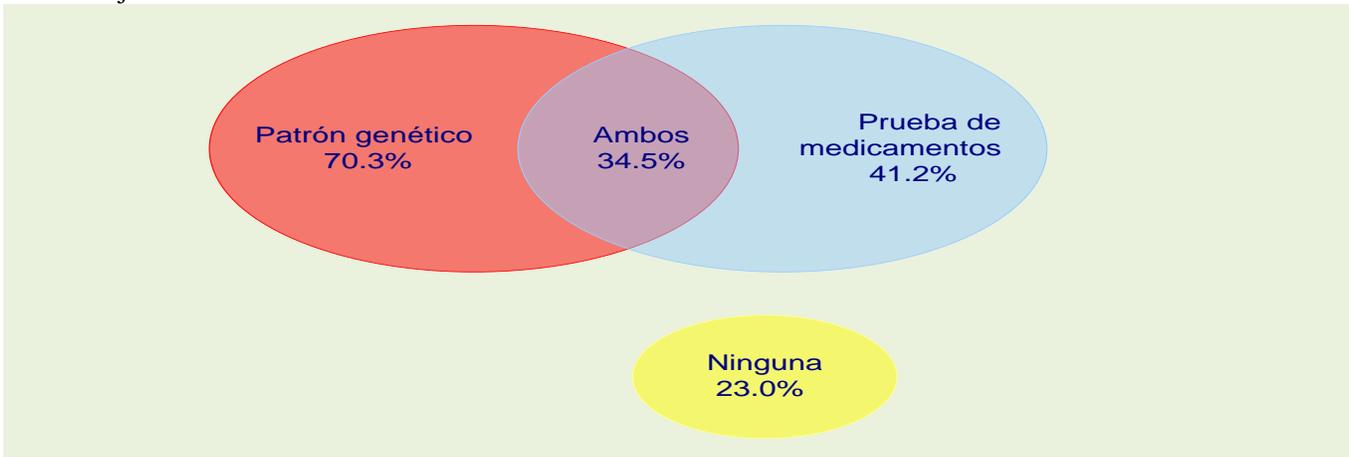
---

<sup>42</sup> Pregunta de planteamiento de concepto de probabilidad: Suponga que un doctor le dice a una pareja que sus patrones genéticos indican que tiene una de cuatro posibilidades de tener un hijo con una enfermedad congénita, ¿esto significa que: (se plantea una batería de 5 posibles respuestas de las cuales solo una es correcta)

<sup>43</sup> Pregunta de planteamiento de concepto de formulación de prueba científica: Imagine que un médico quiere probar un medicamento para combatir una enfermedad para la cual no hay cura comprobada; en su opinión, ¿Cuál de las siguientes acciones es más eficaz para probar la efectividad de la medicina? (se plantea una batería de 4 posibles respuestas de las cuales solo una es correcta)

**FIGURA A.2.1**  
**DISTRIBUCIÓN DEL ENTENDIMIENTO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS**  
**Y PROBABILÍSTICOS, 2009**

Porcentajes

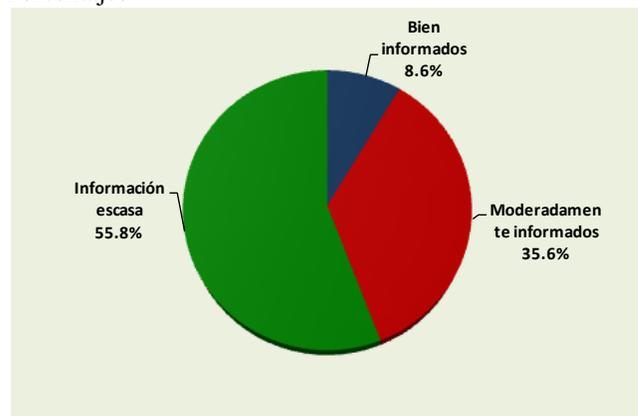


**CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD**

Finalmente, al considerar los resultados de ambos tipos de pregunta, a partir de una tipología simple<sup>44</sup> se define una clasificación de las personas, según el porcentaje de respuestas correctas de ambas dimensiones. Así, aquéllos que acreditaron desde 80 a 100 puntos de calificación, se les denomina “Bien Informados” (BI) y representan a las personas con mayores conocimientos básicos de ciencia y tecnología, así como los que entienden mejor lo que es un proceso científico o probabilístico. En segunda instancia se ubican los “Moderadamente informados” (MI), entre los que se encuentran las personas con calificaciones desde 60 hasta 80 puntos. Aquéllos que obtuvieron una calificación menor que 60 se les clasifica con “Información escasa” (IE).

**GRÁFICA A.2.8**  
**CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD,**  
**2009**

Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Sólo 8.6 por ciento de las personas tienen calificaciones altas lo que los definen como BI, mientras que el 35.6 por ciento son MI y el 55.8 por ciento se clasifica como IE.

<sup>44</sup> Se consideran todas las preguntas de ambas dimensiones con el mismo peso para cada una y se evalúan en una escala de 0 a 100, que indica el porcentaje de respuestas correctas

## PERCEPCIÓN DE VALORES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Los avances científicos y tecnológicos tienen impactos positivos y negativos, los cuales son percibidos por la sociedad. Estos avances pueden brindar mejores condiciones de vida y comodidades que antes no se tenían, pero en algunos casos pueden representar preceptos contrarios a cuestiones tradicionales o de fe, lo que se percibe como contrario a los intereses de la sociedad. Asimismo, al realizar experimentos en el desarrollo de nuevos productos o servicios, pueden presentarse aspectos nocivos como contaminación ambiental, daños físicos a animales, o gastos cuantiosos que podrían orientarse a otras áreas, entre otros factores, lo cual puede provocar la oposición de las personas a que se lleven a cabo ciertos avances.

De esta manera, es importante conocer el papel que juegan las diferentes actividades y actores científicos y tecnológicos en el contexto social, económico y político, así como la acción ética relacionada.

## EL PAPEL DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Muchas son las expectativas que tienen las personas en torno al papel que juegan la ciencia y la tecnología en la vida diaria, sobre todo en el impacto que pueden tener en la sociedad, economía, política y otros entornos. La mejora o deterioro de las condiciones de vida laborales, de salud y la solución a diversos problemas son algunas de las perspectivas sociales.

### CUADRO A.2.5

#### EL PAPEL DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO, 2009

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
El progreso científico y tecnológico ayudará a encontrar la cura para enfermedades como el SIDA y el cáncer	93.1	4.8	2.1
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades para las próximas generaciones	88.0	9.0	3.1
La ciencia y la tecnología hacen nuestras vidas más fáciles, confortables y con mayores niveles de salud	83.2	13.7	3.1
La ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante en la protección y restauración del medio ambiente	81.3	14.8	3.9
Con la aplicación de la ciencia y nuevas tecnologías el trabajo será más interesante	81.0	15.2	3.8
Los nuevos inventos sirven para contrarrestar las consecuencias dañinas del desarrollo tecnológico	63.2	27.4	9.4
Los descubrimientos tecnológicos tarde o temprano destruirán el planeta	59.8	36.0	4.2
En general, la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos de los que se eliminarán	35.9	58.9	5.2
La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y hambruna en el mundo	34.4	62.6	2.9
Gracias a los avances científicos y tecnológicos, los recursos naturales de la Tierra serán inagotables	32.7	62.7	4.7
La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas	20.8	76.1	3.1

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

La principal expectativa de las personas en torno al papel que juega la ciencia y la tecnología se refiere a la posibilidad de encontrar la cura para enfermedades como el cáncer y el SIDA, ya que 93.1 por ciento de las personas así lo manifiesta. También el 88 por ciento considera que la ciencia y la tecnología son factores para generar oportunidades para las próximas generaciones. En general, el papel de la ciencia y la tecnología está bien calificado, ya que 61.2 por ciento en promedio está generalmente de acuerdo con el papel que juegan estas actividades en la vida diaria.<sup>45</sup>

Solamente hay desacuerdo en algunos, como el de si la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos que los que eliminarán, con lo que solamente el 35.9 por ciento está de acuerdo; o bien con la afirmación relacionada con la capacidad para reducir la pobreza y hambrunas en el mundo apoyados en ciencia y tecnología, que sólo convence al 34.4 por ciento mientras que, los avances científicos y tecnológicos permitirán preservar los recursos naturales de la Tierra, están de acuerdo sólo el 32.7 por ciento; y, finalmente, la omnipotencia de la ciencia y la tecnología es verdadera tan sólo para el 20.8 por ciento.

## EL PAPEL DE LA CIENCIA BÁSICA

Es común que las personas, los medios de comunicación, el sector privado y muchos tomadores de decisiones no distinguan claramente la diferencia

entre *Actividades Científicas y Tecnológicas (ACyT)*, y el término *Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)*. Muchas veces les dan trato de sinónimo sin percatarse que las actividades de IDE forman parte de las ACyT<sup>46</sup>.

La IDE se divide por tipo de actividad en tres: Investigación básica, Investigación aplicada y Desarrollo experimental. La investigación básica se refiere al conjunto de actividades de investigación orientadas a avanzar en el conocimiento científico sin un propósito u objetivo particular que no sea el mismo avance. También se conoce como investigación “pura”.

El apoyo económico que los gobiernos dan a las instituciones de educación superior y centros de investigación para que realicen investigación básica muchas veces es motivo de conflicto, pues mientras que algunos argumentan que es dinero no rentable, otros están convencidos de que sin su existencia, no podría haber avance ni en conocimiento ni en el desarrollo de nuevos productos o procesos con alto valor agregado. Menos frecuentes e intensos son los debates relacionados con los apoyos orientados a la investigación aplicada y al desarrollo experimental, pues sus resultados son palpables, y en ocasiones rentables.

---

<sup>45</sup> Para efectos del cálculo del promedio de calificaciones del papel de la ciencia y el desarrollo tecnológico se consideraron las calificaciones referentes a la respuesta “Muy de acuerdo/De acuerdo”, salvo en el caso de la afirmación “Los descubrimientos tecnológicos tarde o temprano destruirán el planeta”, en la que se consideró la respuesta “En desacuerdo/Muy en desacuerdo”, debido a que fue planteada en sentido negativo.

<sup>46</sup> De acuerdo con la definición de la UNESCO, las ACyT se dividen en tres grandes rubros: Investigación y desarrollo experimental, Educación y enseñanza científica y técnica, y en Servicios científicos y tecnológicos.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 86.2 por ciento del público coincide con la idea de que la investigación básica debe ser apoyada por el Gobierno Federal, así como con el hecho de afirmar que los bienes de alta tecnología son útiles o prácticos, ya que 82.6 por ciento de las personas están de acuerdo con ello. Asimismo, 82 por ciento del público coincide con la importancia de la ciencia básica como factor significativo en el desarrollo industrial. En general, el papel de la investigación

básica está muy bien calificado por las personas, ya que en promedio 71.4 por ciento están de acuerdo con la importancia que tiene. Los únicos puntos de desacuerdo sobre las bondades de esta sección son dos: el que sitúa a la investigación científica como factor para abaratar a los productos industriales, pues sólo 45.7 por ciento están de acuerdo con ello, y el que hace referencia a la Internet como factor para mejorar la calidad de vida de las personas, con 46 por ciento.

**CUADRO A.2.6**  
**EL PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA, 2009**  
Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
La investigación básica debe ser apoyada por el Gobierno Federal, aun cuando los beneficios que resulten no sean inmediatos	86.2	7.9	5.9
Muchos de los bienes de alta tecnología son útiles o prácticos	82.6	13.1	4.3
La investigación científica y tecnológica juegan un papel fundamental en el desarrollo industrial	82.0	10.6	7.4
El desarrollo de las nuevas tecnologías depende de la investigación básica	81.5	8.0	10.5
Sólo al aplicar las más modernas tecnologías nuestra economía podrá ser más competitiva	77.7	16.5	5.8
La Internet es esencial para el desarrollo de nuevas actividades económicas	75.0	17.5	7.6
Son mayores los beneficios generados por la investigación científica que los daños asociados a dicha investigación	68.6	23.3	8.1
El crecimiento económico de una población está estrechamente relacionado con su nivel de investigación en ciencias básicas	68.6	21.7	9.7
La Internet ayudará a mejorar la calidad de vida de las personas	46.0	47.6	6.4
La investigación científica hace que los productos industriales sean más baratos	45.7	47.2	7.1

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

### EL PAPEL DEL CIENTÍFICO

Los científicos y tecnólogos, responsables de los avances en el conocimiento científico y del desarrollo de nuevos productos y procesos, impactan a la sociedad con su trabajo y con sus resultados, los cuales pueden ser benignos o lo contrario. Asimismo, su conducta puede influir de manera específica en el buen desempeño de sus trabajos tanto para la sociedad como para entes particulares, incluidos ellos mismos. Los valores éticos que gobiernan a

cada científico son fundamentales en el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías.

En general, las personas consideran que los científicos deben guardar posturas éticas y que el mismo gobierno debe intervenir para que así sea. De esta manera, 90.8 por ciento de las personas consideran que los descubrimientos no son buenos o malos por sí mismos, sino por el uso que se les dé, y una proporción ligeramente menor, 88.6 por ciento, consideran que los científicos deben

responsabilizarse de los usos buenos o malos que él mismo hace de sus propios descubrimientos. Finalmente, 88.1 por ciento de las personas reportaron opinión favorable sobre la afirmación relacionada con la obligación del científico de

responsabilizarse de los usos buenos o malos de sus descubrimientos que él mismo les dé. En el siguiente cuadro se muestran los resultados del papel del científico.

**CUADRO A.2.7  
EL PAPEL DEL CIENTÍFICO, 2009**

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Los descubrimientos científicos por sí mismos no son buenos ni malos, lo importante es el uso que se les dé	90.8	6.3	2.9
Las autoridades deberían obligar a los científicos a observar reglas éticas	88.6	7.5	3.9
Como miembro de la sociedad un científico debe responsabilizarse de los usos buenos y malos que hace, él mismo, de sus propios descubrimientos	88.1	8.0	3.9
Los científicos deben ser libres de llevar a cabo sus investigaciones a su antojo, siempre y cuando lo hagan bajo reglas éticas	69.5	27.0	3.4
Debido a sus conocimientos, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos	57.5	38.8	3.7
Debe ser permitido a los científicos la investigación que causa daño y dolor a algunos animales, como perros y chimpancés, siempre que produzca beneficios a la salud de los seres humanos	56.5	40.7	2.8
Los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus descubrimientos	44.1	53.0	2.8

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Por otro lado, es importante notar que poco más de la mitad de las personas tiene poca confianza en los científicos, pues 57.5 por ciento piensan que, debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los hace peligrosos. Asimismo, 44.1 por ciento considera que los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus conocimientos.

Así, en general, el público muestra cierta desconfianza en el desempeño ético de los científicos y considera que debe haber intervención gubernamental para que los regule en ese sentido.

**EL PAPEL DE LA SOCIEDAD, EL GOBIERNO Y LOS CIENTÍFICOS EN MÉXICO**

En cualquier país, la interacción entre los sectores y agentes que realizan, financian, regulan y hacen uso de los nuevos descubrimientos y desarrollos

científicos y tecnológicos es un punto importante a destacar, pues la desarticulación entre tales sectores representa un obstáculo que implica estancamiento o retroceso en el avance de la ciencia y la tecnología. En estos sectores se incluyen empresas, investigadores, instituciones diversas y personas tanto mexicanas como extranjeras.

La sociedad percibe la actuación de los agentes del sistema de ciencia y tecnología de diferentes formas, pero un punto en común se refiere al papel que juega el gobierno como entidad financiadora del desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, específicamente cuando los apoyos van hacia las universidades, institutos de investigación, o bien de manera directa a los investigadores. Los juicios al respecto son variados y, además de estar relacionados con el aspecto pecuniario, lo están con

el apoyo normativo a ciertos grupos de investigadores o universidades que tradicionalmente pueden haber sido excluidos, como es el caso de las mujeres, por ejemplo.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 94.3 por ciento de las personas considera necesario incrementar la vinculación entre los investigadores de diferentes países, 93.4 por ciento está de acuerdo con que debería haber mayor coordinación entre los investigadores de diferentes instituciones, 93.3 por ciento piensan que debe incrementarse la participación de las mujeres en la investigación

científica en nuestro país, y 93 por ciento que están de acuerdo con que en México debería haber más gente trabajando en actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Es claro que la mayoría de las personas consideran necesarias esas acciones y otras más encaminadas a fortalecer el quehacer científico en México. Aún con esta postura positiva, la mitad de los entrevistados, es decir, 50.1 por ciento, percibe que los mexicanos deberían preocuparse más por las investigaciones éticas sobre los avances actuales de la ciencia y la tecnología.

### CUADRO A.2.8

#### EL PAPEL DE LA SOCIEDAD, EL GOBIERNO Y LOS CIENTÍFICOS, 2009

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Los investigadores de los diferentes países deberían trabajar más en conjunto	94.3	3.1	2.6
Debería haber mayor coordinación entre los investigadores de las diferentes instituciones	93.4	3.4	3.2
Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en nuestro país	93.3	4.7	2.0
En México debería haber más gente trabajando en investigación y desarrollo tecnológico	93.0	4.4	2.6
Los científicos y los empresarios deberían cooperar más entre si	92.2	4.8	2.9
El gobierno debería invertir más en investigación científica	87.8	8.6	3.6
El gobierno debe impulsar que las personas participen en debates sobre la asignación de presupuesto para ciencia y tecnología	86.9	8.0	5.1
Los científicos deberían interesarse más en patentar sus investigaciones y en el uso que se les dé	82.1	10.9	7.0
Los investigadores mexicanos mejor calificados van a Estados Unidos o Europa	81.6	14.3	4.1
Las prioridades en la investigación nacional reflejan más los gastos personales de los científicos mexicanos que las necesidades de la sociedad	62.8	25.5	11.7
Los mexicanos deberían estar más preocupados acerca de las investigaciones éticas relacionadas con la ciencia y las tecnologías modernas	50.1	42.6	7.3

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

#### GASTOS DEL GOBIERNO

En México, el principal agente que financia las actividades de investigación y desarrollo es el gobierno en sus diferentes niveles (federal, estatal y municipal), con 53.5 por ciento<sup>47</sup> del total del gasto

en esas actividades. En otros países la participación en el gasto es al revés; por ejemplo, en Japón el gobierno financia el 18.1 por ciento, en los EUA el 31.0 por ciento y en Alemania el 30.4 por ciento<sup>48</sup>. En todos los casos, la asignación de recursos

<sup>47</sup> Conacyt. Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología, 2006.

públicos a la investigación y desarrollo es parte de una serie de debates en los poderes ejecutivo y legislativo, así como en los sectores relacionados y no relacionados, pues las prioridades nacionales de asignación de gasto pueden estar enfocadas a esas actividades o a otras (combate a la pobreza, infraestructura, apoyo a empresas, etc.). Es en una sociedad democrática donde la gente puede expresarse y apoyar o no a la asignación de recursos para investigación y desarrollo, y ser tomada en cuenta por los tomadores de decisiones.

### CUADRO A.2.9 GASTOS DEL GOBIERNO, 2009

Porcentajes

Destino	Muy poco	Monto correcto	Demasiado	No sabe
Reducción de la contaminación	82.3	10.2	2.0	5.5
Mejoras en los servicios de salud	78.6	17.6	2.2	1.7
Mejoras en el sistema educativo	78.3	18.0	1.9	1.8
Apoyos a la investigación científica	69.9	13.5	3.1	13.5
Dotar a la población de acceso universal a las tecnologías de la información (computadoras, líneas telefónicas, servicios de Internet, etc.)	66.0	21.5	4.1	8.3
Satélites de comunicaciones	49.4	21.5	11.2	17.9

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Se aprecia que, el 82.3 por ciento de las personas considera prioritaria a la reducción de la contaminación, y le siguen las mejoras en los servicios de salud y del sistema educativo, con 78.6 y 78.3 por ciento, respectivamente. La necesidad de atención al sector científico se ubica en el 4º sitio en importancia para el público, representando el 69.9 por ciento de las personas que creen necesario invertir más allí. El caso que menor requerimiento de apoyo perciben los ciudadanos es el relativo a los satélites de comunicación.

Como resultado de la encuesta se reporta que, en general, las personas perciben que el gobierno no gasta lo necesario para mejorar situaciones o resolver los problemas planteados en la encuesta, y son los temas de carácter social los que más toman en consideración al momento de definir su percepción en cuanto al monto otorgado. Lo anterior se observa en el siguiente cuadro.

### PERCEPCIÓN RELACIONADA CON TRADICIONES, COSTUMBRES Y FE

En algunos casos, el avance científico y tecnológico implica reservas en algunos grupos de personas debido a la rapidez con que dicho avance incide en diversos hábitos sociales y culturales, y porque muchas veces estos avances se contraponen con sus creencias y costumbres.

El 83.6 por ciento de las personas asumen que es demasiado lo que ellas confían en la fe respecto a la ciencia; o sea que pueden considerar apropiado tener un pensamiento más positivo a favor de la ciencia.

<sup>48</sup> OECD. *Main Science and Technology Indicators*, 2006/1.

Sin embargo, hay una reserva muy grande en torno al impacto de la ciencia en el modo de vida y su cambio tan acelerado, así lo considera el 82.7 por ciento. Por otro lado, el 75.5 por ciento de las personas perciben la existencia otros medios no reconocidos científicamente como adecuados para el tratamiento de enfermedades, y para el 57.1 por ciento el desarrollo tecnológico define una forma de vida artificial y deshumanizada.

Entre un tercio y la mitad de las personas creen en la legitimidad de conocimientos no comprobados científicamente, pero ampliamente difundidos por los medios de comunicación, como los relacionados con los poderes psíquicos de algunas personas, la existencia de objetos voladores no identificados y la suerte que otorgan algunos números.

**CUADRO A.2.10**  
**PERCEPCIÓN SOBRE FE, COSTUMBRES Y CIENCIA, 2009**  
Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia	83.6	15.6	0.8
La aplicación de la ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido	82.7	14.3	3.0
Existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce (acupuntura, quiropráctica, homeopatía, limpias)	75.5	19.8	4.7
El desarrollo tecnológico origina una manera de vivir artificial y deshumanizada	57.1	37.7	5.2
Algunas personas poseen poderes psíquicos	43.6	51.1	5.4
Algunos de los objetos voladores no identificados que se han reportado, son en realidad vehículos espaciales de otras civilizaciones	37.7	51.1	11.2
Algunos números son de la suerte	34.0	63.7	2.2

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

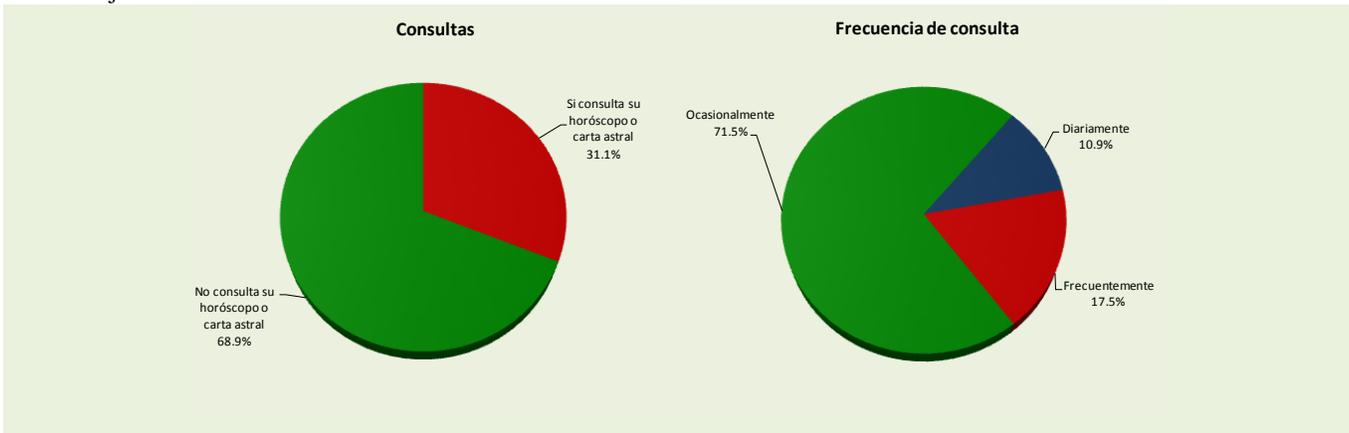
Por lo anterior, no es raro que tres de cada diez personas consulten sistemáticamente su horóscopo o carta astral. De ellas, 10.9 por ciento lo hacen diariamente, 17.6 por ciento frecuentemente y 71.5 por ciento ocasionalmente (ver Gráfica A.2.9).

#### ACTITUD ANTE LA CLONACIÓN

Un tema de debate actual es la clonación. Muchas personas creen que la clonación es la réplica exacta de un ser vivo, lo cual les infunde temores y

sentimientos encontrados. Por ejemplo, desde el punto de vista religioso, la clonación no debe existir, pues solo Dios tiene derecho a crear la vida. Sin embargo, la clonación no es la réplica exacta de una persona, animal o planta, y la difusión del tema en los medios masivos de comunicación con frecuencia es errónea, lo cual alimenta su desconocimiento.

**GRÁFICA A.2.9**  
**CONSULTA DE HORÓSCOPO, 2009**  
 Porcentajes

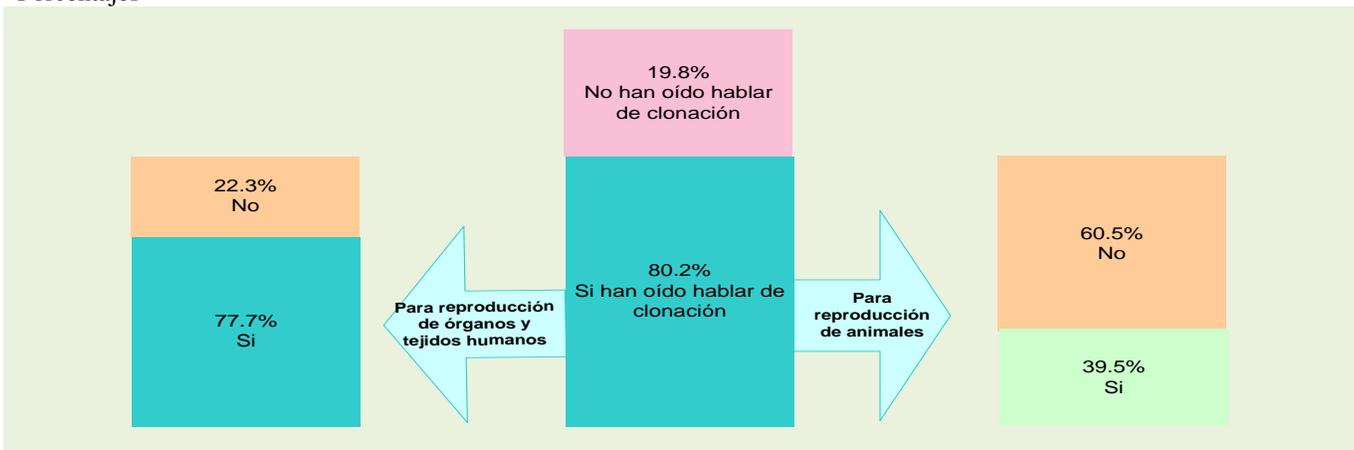


Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

En Genética, la **clonación** es el proceso de hacer copias de un fragmento específico de ADN, generalmente un gen. Para ello se aísla la secuencia de ADN que se va a clonar y se implanta en un microorganismo, usado como vector de clonación (normalmente algún tipo de bacteria), para obtener gran número de copias del fragmento insertado como, por ejemplo, en el caso de la insulina para uso humano<sup>49</sup>.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 80.2 por ciento de las personas han oído hablar de la clonación. De ellos solo 39.5 por ciento está de acuerdo en utilizar este medio para la reproducción de animales; pero por otro lado, 77.7 por ciento está de acuerdo con realizar clonaciones de órganos y tejidos humanos para su aplicación en tratamientos médicos.

**GRÁFICA A.2.10**  
**PERCEPCIÓN PÚBLICA EN TORNO A LA CLONACIÓN, 2009**  
 Porcentajes



Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

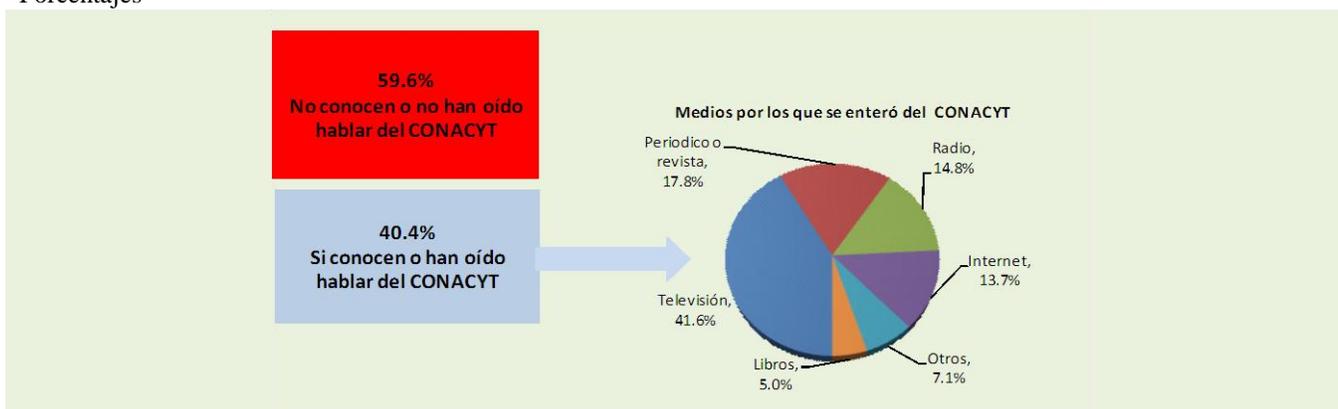
<sup>49</sup> Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

## OPINIÓN PÚBLICA DEL Conacyt

La encuesta presentó una sección dedicada al Conacyt, en la que se averigua la opinión que el público tiene sobre la imagen del Consejo, lo cual es útil para tomar decisiones de mejora en el desempeño de la institución y con ello mejorar su imagen.

La transferencia de recursos públicos a personas, instituciones, empresas o grupos de interés que lleva a cabo el Conacyt es una de sus principales tareas en la búsqueda por apoyar y difundir las actividades científicas y tecnológicas en México. Su desempeño es percibido de diferentes maneras. Si las personas son o han sido usuarias de sus programas de apoyo,

### GRÁFICA A.2.11 CONOCIMIENTO DEL Conacyt, MÉXICO 2009 Porcentajes



Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

### CONOCIMIENTO DE ACTIVIDADES QUE REALIZA EL Conacyt

De las personas que conocen al Conacyt, 56.4 por ciento manifestaron no saber qué actividades realiza el Consejo, mientras que del restante 43.6 por ciento afirmó conocer sus actividades. De estos últimos, el 92.3 por ciento indicó correctamente que el Consejo realiza difusión de actividades de ciencia y

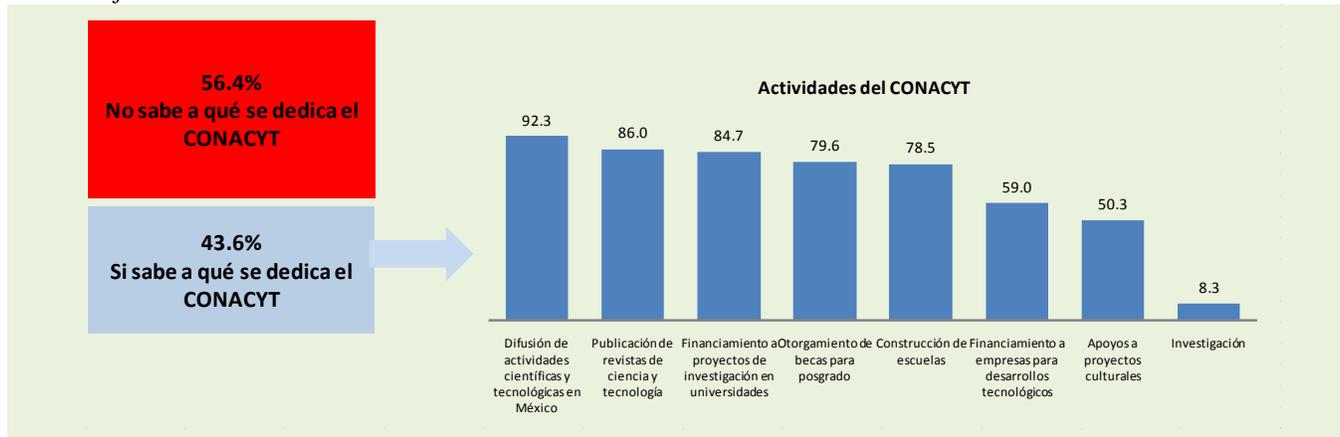
tienen una percepción objetiva, pero cuando no son ni han sido usuarios, su percepción depende de conocer a otros usuarios o de lo que los medios de información refieren respecto al Conacyt.

### CONOCIMIENTO DEL Conacyt

Solamente cuatro de cada diez personas conocen o al menos han oído hablar del Conacyt. La principal fuente de información de este tópico fue la televisión con 41.6 por ciento, mientras que 17.8 por ciento se enteró del Consejo por periódicos o revistas, 14.8 por ciento por la radio, 13.7 por ciento por Internet y 5 por ciento por libros.

tecnología, 86.0 por ciento que publica revistas de ciencia y tecnología, 84.7 por ciento que financia proyectos de investigación en universidades, y 79.6 por ciento que otorga becas a posgrado. Sin embargo, hay una gran confusión, pues 78.5 por ciento de las personas creen que el Conacyt construye escuelas, y tal percepción supera al 59 por ciento que considera acertadamente que el Consejo financia a empresas para desarrollos tecnológicos.

**GRÁFICA A.2.12**  
**CONOCIMIENTOS SOBRE ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL Conacyt, 2009**  
 Porcentajes



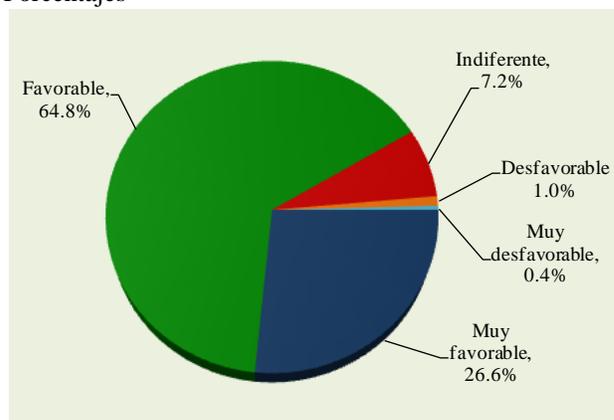
Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Otras actividades que no realiza el Conacyt, pero que fueron preguntadas en el cuestionario son las referentes a apoyos a proyectos culturales y a la investigación, las cuales fueron respondidas erróneamente como actividades del Conacyt por el 50.3 por ciento y 8.3 por ciento, respectivamente.

**IMAGEN PÚBLICA DEL Conacyt**

Finalmente, la imagen pública del Conacyt es bastante buena entre la gente que lo conoce o ha oído hablar de él, pues 26.6 por ciento de las personas lo perciben de manera muy favorable y 64.8 por ciento de manera favorable, mientras que para el 7.2 por ciento resulta indiferente, y para el 1.0 por ciento es desfavorable, y tan sólo 0.4 por ciento considera una imagen muy desfavorable del Consejo.

**GRÁFICA A.2.13**  
**IMAGEN PÚBLICA DEL Conacyt, 2009**  
 Porcentajes



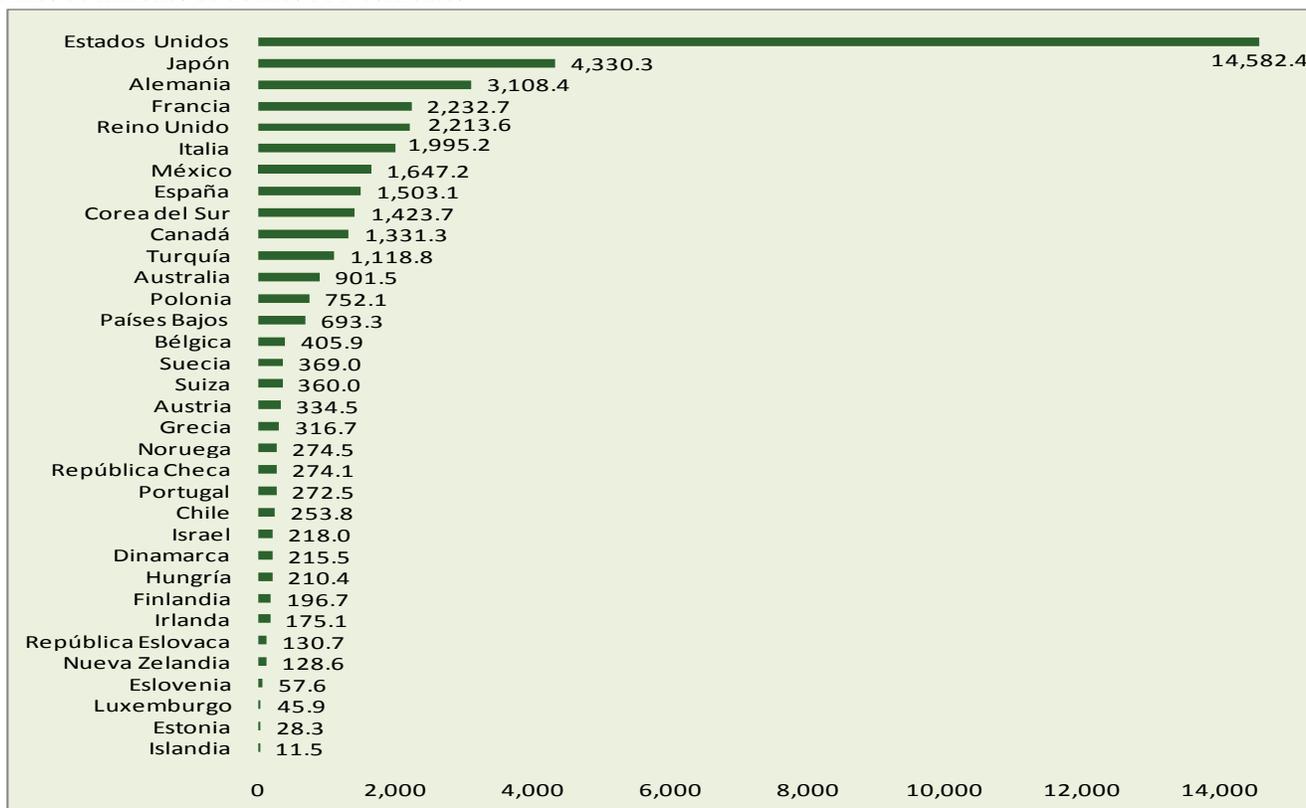
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

## A.2 MÉXICO EN EL MUNDO

México sigue siendo un actor importante en el contexto mundial, lo que se manifiesta en diversos indicadores, así como en el interés que otros países tienen con respecto a participar y cooperar en

diversas actividades y sectores de nuestro país; lo anterior puede evidenciarse al considerar la relevancia de la economía mexicana, como puede verse en la siguiente gráfica:

**GRÁFICA A.3.1**  
**PIB DE PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE, 2010**  
 Miles de millones de dólares PPP corrientes



Fuente: OCDE, Main Science and Technology Indicators, 2011/1.

Sin embargo, y con objeto de tener un panorama más amplio, resulta conveniente revisar algunos indicadores relacionados con las actividades de ciencia y tecnología en un contexto global.

Si bien en ocasiones las metodologías utilizadas por diversos países para obtener estadísticas de ciencia y tecnología presentan limitaciones de comparabilidad, los trabajos en el seno de diversos organismos

internacionales han permitido solventar gran parte de esta problemática, permitiendo identificar las diferencias en cuanto a capacidad, infraestructura y creación y difusión del conocimiento científico y tecnológico. En virtud de lo anterior, a continuación se presentan un conjunto de estadísticas e indicadores compilados por la ONU, la OCDE y la RICyT.

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CyT	Ciencia y Tecnología
EUA	Estados Unidos de América
GIDE	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de Naciones Unidas
PECiTi	Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación
RICyT	Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones

## DESEMPEÑO EDUCATIVO

La educación constituye un factor fundamental para fomentar el desarrollo de las naciones, así como también lo es para mejorar la preparación del capital humano que interviene en los procesos productivos, el cual conforma el soporte fundamental para incrementar los niveles de productividad. En este sentido, el desempeño académico de la población estudiantil y la proporción de personal con estudios profesionales en el aparato productivo nacional proveen información sobre la cantidad y calidad del capital o activo humano con el que cuenta el país

**CUADRO A.3.1**  
**DESEMPEÑO ACADÉMICO Y POBLACIÓN ADULTA CON EDUCACIÓN TERCIARIA, 2007**

País	Calificación promedio en lectura de comprensión	País	Calificación promedio en matemáticas	País	Calificación promedio en ciencias básicas	País	Población adulta con educación terciaria (%)
E.U.A.	-	Finlandia	548	Finlandia	563	Canadá	48.3
Corea	556	Corea	547	Canadá	534	Japón	41.0
Finlandia	547	Países Bajos	531	Japón	531	Nueva Zelanda	41.0
Canadá	527	Suiza	530	Nueva Zelanda	530	E.U.A.	40.3
Nueva Zelanda	521	Canadá	527	Australia	527	Finlandia	36.4
Irlanda	517	Japón	523	Países Bajos	525	Corea	34.6
Australia	513	Nueva Zelanda	522	Corea	522	Noruega	34.2
Suecia	507	Bélgica	520	Alemania	516	Australia	33.7
Países Bajos	507	Australia	520	Reino Unido	515	Dinamarca	32.2
Bélgica	501	Dinamarca	513	República Checa	513	Irlanda	32.2
Suiza	499	República Checa	510	Suiza	512	Bélgica	32.1
Japón	498	Islandia	506	Austria	511	Reino Unido	31.8
Reino Unido	495	Austria	505	Bélgica	510	Suecia	31.3
Alemania	495	Alemania	504	Irlanda	508	Suiza	31.3
Dinamarca	494	Suecia	502	Hungría	504	Países Bajos	30.8
Austria	490	Irlanda	501	Suecia	503	Islandia	29.8
Francia	488	Francia	496	Dinamarca	496	España	29.0
Islandia	484	Reino Unido	495	Francia	495	Francia	26.8
Noruega	484	Rep. Eslovaca	492	Islandia	491	Luxemburgo	26.5
República Checa	483	Hungría	491	E.U.A.	489	Alemania	24.3
Hungría	482	Luxemburgo	490	España	488	Grecia	22.7
Luxemburgo	479	Noruega	490	Rep. Eslovaca	488	Hungría	17.7
Portugal	472	España	480	Noruega	487	Austria	17.6
Italia	469	E.U.A.	474	Luxemburgo	486	<b>México</b>	<b>15.9</b>
Rep. Eslovaca	466	Portugal	466	Italia	475	Rep. Eslovaca	14.1
España	461	Italia	462	Portugal	474	Portugal	13.7
Grecia	460	Grecia	459	Grecia	473	República Checa	13.7
Turquía	447	Turquía	424	Turquía	424	Italia	13.6
<b>México</b>	<b>410</b>	<b>México</b>	<b>406</b>	<b>México</b>	<b>410</b>	Turquía	10.8

- = dato no disponible.

Fuente: OECD in Figures 2009.

Asimismo, la OCDE lleva a cabo diversas iniciativas como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC, por sus siglas en inglés) y la Encuesta Internacional sobre Docencia y Aprendizaje (TALIS por sus siglas en inglés), de la cual se obtiene información que es reportada en diversas publicaciones de dicha Organización. A partir de ello, en el cuadro anterior se presenta información de países de la OCDE para el año 2007 con respecto a indicadores tales como calificación promedio en lectura de comprensión, calificación promedio en matemáticas, calificación promedio en ciencias básicas; asimismo, se presenta información sobre el porcentaje de la población adulta (25 a 64 años) que cuenta con educación terciaria o profesional.

En lo relativo a la *calificación promedio de lectura de comprensión*, el promedio de la OCDE fue de 492; la cifra de México fue 410, por debajo de aquellas de Turquía (447) y Grecia (460), así como a las de países como Noruega (484), Japón (498) o Bélgica (501), y muy rezagada respecto a las de Canadá (527), Finlandia (547) y Corea (556).

En cuanto al *promedio de calificación en matemáticas*, México también está al final de la lista de países pertenecientes a la OCDE, debido a que con 406 puntos se ubicó por debajo de Turquía con 424 puntos y de Grecia con 460 puntos. El promedio puntos, mientras que España contabilizó 480.

Al considerar las *ciencias básicas* la situación no muestra cambios para nuestro país, debido a que el puntaje de 410 es el más bajo entre los países de la OCDE, menor a los de Turquía, Grecia y Portugal, con 424, 473 y 474 puntos, respectivamente. El promedio de la OCDE se ubicó en 500 puntos, siendo los países más destacados Finlandia, con 563 puntos, Canadá con 534 y Japón con 531 puntos. Por su parte, Estados Unidos registró 489 puntos y España 488.

En lo relativo a la *población adulta que cuenta con educación terciaria*, no existe disponibilidad de datos para algunos países, sin embargo podemos mencionar que Canadá obtuvo el porcentaje más alto (48.3), seguida de Japón y Nueva Zelanda (ambos con 41) y Estados Unidos (40.3); en un rango intermedio se ubicaron el Reino Unido, Suecia y los Países Bajos, con porcentajes respectivos de 31.8, 31.3 y 30.8. México obtuvo un porcentaje de 15.9, superior a los de Turquía (10.8), Italia (13.6) y Portugal (13.7).

## **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Las tecnologías de la información se han convertido rápidamente en un factor fundamental para la transformación de las sociedades contemporáneas en prácticamente todos los ámbitos, generando nuevas formas de producción, comunicación e interacción de los agentes que componen los diferentes sectores sociales.

En este sentido, es de particular relevancia realizar una revisión de los siguientes indicadores relacionados con estas tecnologías, identificadas

como básicas: las líneas telefónicas, los teléfonos celulares, el número de usuarios de Internet, así como los usuarios de Internet con banda ancha.

### CUADRO A.3.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, 2010

Líneas telefónicas		Tel. celulares (suscriptores)		Usuarios de internet		Usuarios de internet de banda ancha	
País	x 100 hab.	País	x 100 hab.	País	x 100 hab.	País	x 100 hab.
Corea	59.2	Portugal	142.3	Suecia	90.0	Suiza	38.2
Suiza	58.6	Argentina	141.8	Reino Unido	85.0	Corea	36.6
Francia	56.1	República Checa	136.6	Suiza	83.9	Francia	33.9
Alemania	55.4	Reino Unido	130.3	Corea	83.7	Suecia	31.6
Reino Unido	53.7	Alemania	127.0	Alemania	81.9	Alemania	31.6
Suecia	53.5	Suiza	123.6	Canadá	81.6	Reino Unido	31.4
Canadá	50.0	Polonia	120.2	Francia	80.1	Canadá	29.8
E.U.A.	48.7	Chile	116.0	Japón	80.0	Japón	26.9
España	43.2	Suecia	113.5	E.U.A.	79.0	E.U.A.	26.3
				República			
Portugal	42.0	España	111.8	Checa	68.8	España	23.0
Japón	31.9	Corea	105.4	España	66.5	Portugal	19.4
						República	
Argentina	24.7	Brasil	104.1	Polonia	62.3	Checa	14.7
Polonia	24.7	Francia	99.7	Portugal	51.1	Polonia	13.2
Turquía	22.3	Japón	95.4	Chile	45.0	Chile	10.5
China	22.0	E.U.A.	89.9	Brasil	40.7	<b>México</b>	<b>10.0</b>
Brasil	21.6	Turquía	84.9	Turquía	39.8	Turquía	9.8
República							
Checa	21.0	<b>México</b>	<b>80.55</b>	Argentina	36.0	Argentina	9.6
Chile	20.2	Canadá	70.7	China	34.3	China	9.42
<b>México</b>	<b>17.5</b>	China	64.0	<b>México</b>	<b>31.0</b>	Brasil	7.2

Fuente: International Telecommunications Union webpage.

Países seleccionados.

Al comparar tomando como referencia a los países más importantes de la OCDE, las cifras de los conceptos más relevantes en la materia correspondientes a 2010, se observa que nuestro país no termina de compensar sus rezagos. Incluso si consideramos a países de Latinoamérica como Argentina, Brasil y Chile. Por ejemplo, en lo relativo al número de líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes (tasa de penetración), México tuvo una tasa de 17.5, siendo ésta la menor al contextualizarla con aquellas de países seleccionados de la OCDE, de hecho la tasa de Chile fue mayor (20.2), mientras que

el último lugar de los países europeos con desarrollo similar o mayor al de nuestro país, es decir la República Checa, se encuentra tres y medio puntos porcentuales arriba de México. También cuentan con cifras más positivas Argentina y Brasil. Los países que ocupan los primeros lugares en cuanto a este indicador son Corea del Sur con 59.2, Suiza con 58.6 y Francia con 56.1.

Los datos sobre la tasa de penetración de los teléfonos celulares muestran que el indicador para México pasó de 52.63 en 2006, a 69.37 en 2008, y

80.55 en 2010, crecimientos significativos en dicho coeficiente, que sin embargo (entre un conjunto de países seleccionados) nos mantienen arriba sólo de Canadá y China; sin embargo el resto del contexto mundial también ha experimentado crecimientos vertiginosos en este indicador; por ejemplo Argentina y Brasil cuentan con una mejor posición (con valores de 141.8 y 104.1, respectivamente). Entre los países, además de Argentina, con los cocientes más altos tenemos a Portugal (142.3), la República Checa (136.6), el Reino Unido (130.3) y Alemania (127.0) .

Ahora bien, revisando los resultados del número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes, México cuenta con el valor más bajo entre los países incluidos en la revisión (31) menor que los de Argentina (36) y China (34.3). Entre los países con alta difusión en el uso de internet destacan Suecia con una tasa de 90, Reino Unido con 85 y Suiza con 83.9. En el contexto iberoamericano, España mostró un cociente de 66.5, Chile 45 y Brasil 40.7.

Los valores en cuanto a la penetración y el acceso a Internet de banda ancha muestran que si bien Brasil (7.2), China (9.4), Argentina (9.6) y Turquía (9.8) cuentan con cifras menores, el correspondiente a nuestro país (10) se encuentra muy rezagado en comparación con países como Suiza (38.2) y Corea (36.6), así como de España (23.0), la República Checa (14.7) o Polonia (13.2); Chile cuenta con una cifra de 10.5.

Las cifras de México muestran que año con año los cocientes presentados en materia de tecnologías de la

información han mostrado crecimientos significativos año con año; no obstante lo anterior, los incrementos de estos indicadores por parte de las mayores economías del mundo y países de similar desarrollo al nuestro, han sido mucho más importantes, lo que nos puede estar alejando de mantener una adecuada competitividad en el contexto global.

### **INDICADORES DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

Evidenciar el esfuerzo de un país en la canalización de recursos a las actividades de generación del conocimiento básico y aplicado es la primera referencia que debemos tener en cuenta al definir indicadores de las actividades de ciencia y tecnología; por ello es que a continuación revisaremos las cifras sobre el gasto interno en investigación y desarrollo experimental (GIDE).

#### **GASTO EN IDE**

La comparación de México con el resto del mundo en relación con los montos de GIDE con cifras a 2008, continúa presentando rezagos. Si bien las estadísticas han mantenido crecimientos durante los últimos años; por ejemplo, dichos gastos expresados en cantidades por habitante pasaron de 34.1 dólares en el año 2000 a 64.6 dólares *per cápita* en 2008, debe reconocerse que el cociente es pequeño comparado con los 1,458.7 que gastó el país líder, Suecia. El gasto *per cápita* de Canadá (socio de América del Norte) pasó de 724.1 en el año previo a 726.7 dólares PPP en 2008, Corea pasó de 861.4 a 903.3 dólares PPP, mientras que el de España pasó

de 401.1 a 448.2. Como referencia, Estados Unidos mostró un total de 1,306.28 dólares PPP en 2008, mientras que para el año previo su cifra fue de 1,220.8.

**CUADRO A.3.3  
GASTO EN INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO EXPERIMENTAL, 2008\***

País	Porcentaje del PIB	Dólares PPP Per cápita
Alemania	2.68	996.7
Argentina	0.52	75.1
Brasil	1.09	118.5
Canadá	1.87	726.7
Corea	3.36	903.3
Chile (2004)	0.67	76.6
E. U. A.	2.79	1,306.3
España	1.35	448.2
Finlandia	3.72	1,406.4
Francia	2.11	721.3
Italia (2005)	1.23	409.7
Japón	3.44	1,166.3
<b>México</b>	<b>0.42</b>	<b>64.6</b>
Portugal	1.50	375.1
Reino Unido	1.77	653.1
Suecia	3.70	1,458.7
Turquía	0.73	108.5

\*Algunas cifras son preliminares, o estimaciones OCDE.

Fuentes: *OECD. Main Science and Technology Indicators*, 2011/1.

Página web de RICYT

Otro indicador que se muestra en el cuadro anterior es la proporción de GIDE con relación al PIB, en donde la cifra para 2008 reportada para México de 0.42, la menor entre los países incluidos en el cuadro, donde encontramos porcentajes como el de Finlandia con 3.72; Suecia y Corea con 3.7 y 3.36, respectivamente, y Japón con 3.44. Por su parte, los Estados Unidos de América reportaron 2.79, Canadá, 1.87, y España 1.35. En un contexto latinoamericano, Brasil alcanzó 1.09 por ciento, y Argentina llegó al 0.52. Los dos indicadores mencionados muestran

evidentes rezagos en las cifras correspondientes a nuestro país, aunque resulta conveniente mencionar que ha existido una mejoría, si bien discreta.

**SECTORES DE FINANCIAMIENTO DEL GASTO EN IDE**

El hecho de identificar a la ciencia, tecnología e innovación como fuentes primordiales para la generación de crecimiento económico implica que dicho reconocimiento debe reflejarse en asignaciones presupuestales significativas de parte de los gobiernos, sin embargo, debe tenerse presente que las empresas también deben reconocer en mayor medida las oportunidades que para ellas se presentan cuando realizan actividades de investigación y desarrollo tecnológico. En virtud de lo anterior, procederemos a revisar las cifras a nivel agregado del financiamiento y la ejecución de este tipo de actividades,

**CUADRO A.3.4  
PORCENTAJES DE GIDE FINANCIADO POR  
SECTORES, POR PAÍS, 2008**

País	Empresas	Gobierno	Otros
Alemania	67.3	28.4	4.3
Argentina	26.5	67.6	5.9
Brasil	43.9	54.0	2.2
Canadá	48.4	34.1	17.5
Corea	72.9	25.4	1.7
Chile (2004)	45.8	44.4	9.8
E. U. A.	67.3	27.1	5.7
España	45.0	45.6	9.4
Francia	50.7	38.9	10.4
Japón	78.2	15.6	6.2
<b>México 1/</b>	<b>41.2</b>	<b>53.5</b>	<b>5.3</b>
Portugal	48.1	43.7	8.2
Reino Unido	45.4	30.7	23.9
<b>Suecia (2007)</b>	<b>62.3</b>	<b>24.9</b>	<b>12.8</b>

1/ Las cifras de México están basadas en información del Conacyt.

Fuentes: *OECD. Main Science and Technology Indicators*, 2011/1.

Página web de RICyT.

En el cuadro anterior podemos observar las cifras correspondientes a 2008, donde el sector privado apoyó financieramente en nuestro país el 41.2 por ciento del GIDE, lo anterior a priori no es determinante, en virtud de que, aunque existen países desarrollados con un alto porcentaje del GIDE financiado por el sector privado (por ejemplo Japón, Corea o Alemania, con porcentajes de financiamiento privado del 78.2, 72.9 y 67.3 por ciento, respectivamente, también encontramos a países como el Reino Unido (45.4) o Canadá (48.4) , con porcentajes menores al 50 por ciento; sin embargo, al vincular estos porcentajes con otros factores como la dinámica de patentamiento o la participación en el comercio mundial, la actuación de las empresas resulta de vital importancia para acceder a mayores niveles de generación de nuevos bienes y servicios.

En el contexto iberoamericano, durante el año 2008 el financiamiento privado del GIDE en México es similar al de países como Brasil (43.9), Chile y España (45.0), y mayor al correspondiente a Argentina (26.5).

#### SECTORES DE EJECUCIÓN DEL GASTO EN IDE

La distribución por sectores de ejecución nos permite identificar la forma en que se realizan las actividades de investigación y desarrollo. En lo relativo al año 2008 los datos indican que el porcentaje ejecutado por las empresas en nuestro país fue de casi el 38 por ciento, mientras que el correspondiente al gobierno

fue de 29.9 por ciento, por lo que se ha evidenciado una creciente tendencia a participar en trabajos de investigación y desarrollo por parte de las empresas, a pesar de que uno de los factores inherentes a dichos trabajos es la incertidumbre en el resultado que se obtendrá.

No obstante lo anterior, el porcentaje antes citado para el caso de México resulta bajo al compararlo con el 78.5 por ciento de nivel de ejecución del sector privado evidenciado en Japón, o bien el 72.6 por ciento de los Estados Unidos o el 69.2 por ciento de Alemania. Sigue siendo digno de mencionar de manera especial el caso de Corea (76.2) en virtud de que dicho país se encuentra cosechando los frutos de una planeación estratégica detallada y disciplinadamente ejecutada, lo que ha desembocado en una alta actividad científica y tecnológica basada en la intensidad de los trabajos de investigación y desarrollo realizados por el sector privado, y en la que aún se sigue trabajando y dando un seguimiento minucioso a los resultados en materia de ciencia y tecnología.

Países como Canadá (52.8), Portugal (50.1) o España (54.9) evidencian un nivel de ejecución de investigación y desarrollo tecnológico privado superior al 50 por ciento, en tanto que el indicador para México se ubica en un segmento inferior con un rango histórico similar al que ha mostrado Brasil, y que ha resultado también con un valor mayor a las cifras reportadas por países como Chile y Argentina.

**CUADRO A.3.5**  
**PORCENTAJES DE GIDE EJECUTADO POR**  
**SECTORES, POR PAÍS, 2008**

País	Empresas	Gobierno	Otros
Alemania	69.2	14.0	16.8
Argentina	27.4	41.8	30.8
Brasil (2004)	39.6	21.3	39.1
Canadá	52.8	10.0	37.2
Corea	75.4	12.1	12.5
Chile (2004)	26.6	23.0	50.4
E. U. A.	72.6	10.6	16.8
España	54.9	18.2	26.9
Francia	62.8	15.9	21.3
Japón	78.5	7.8	13.7
<b>México 1/</b>	<b>37.9</b>	<b>29.9</b>	<b>32.2</b>
Portugal	50.1	7.3	42.6
Reino Unido	62.0	9.2	28.8
Suecia	74.1	4.4	21.5

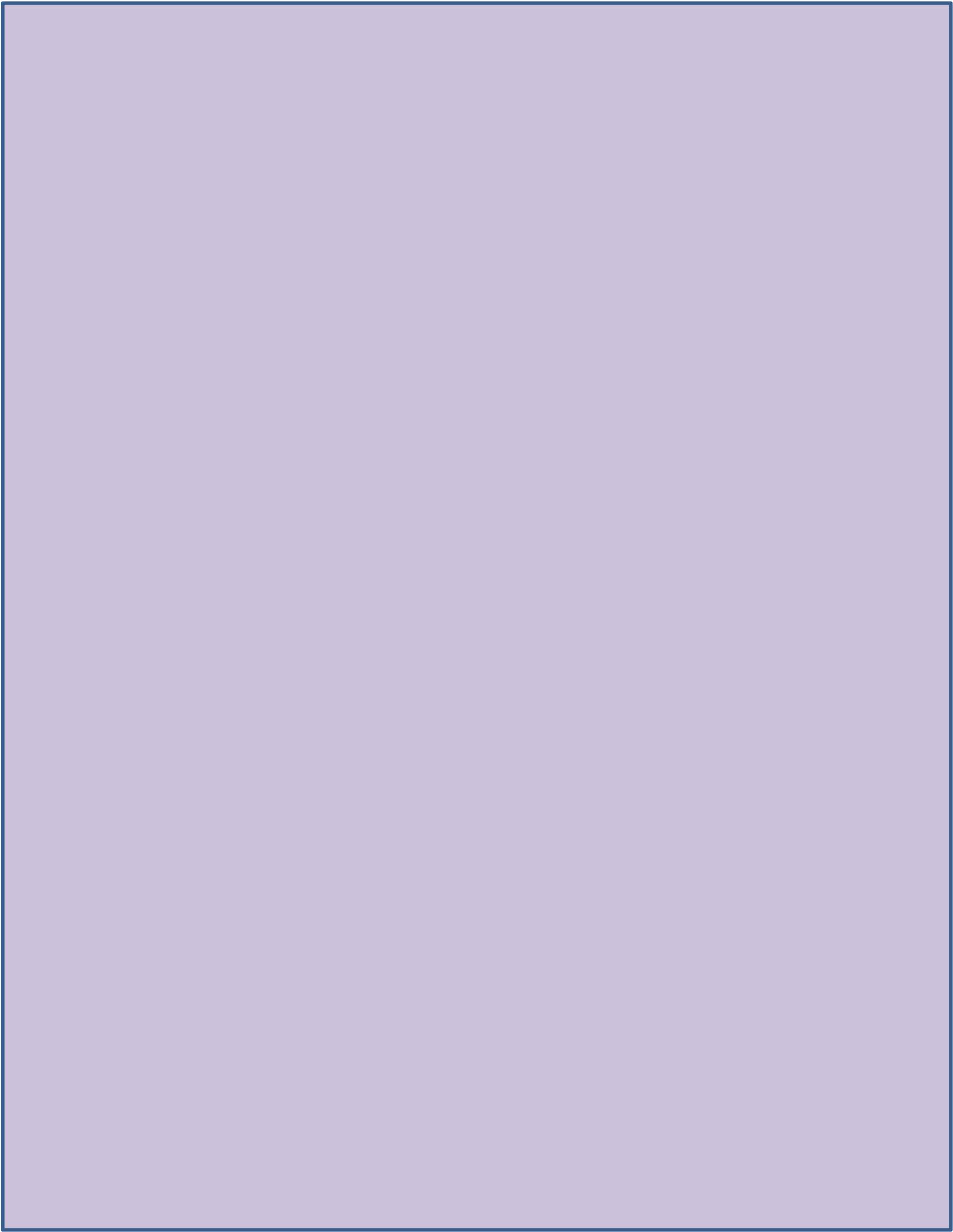
1/ Las cifras de México son con base en información Conacyt.

Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2011/1.

Página web de RICyT.

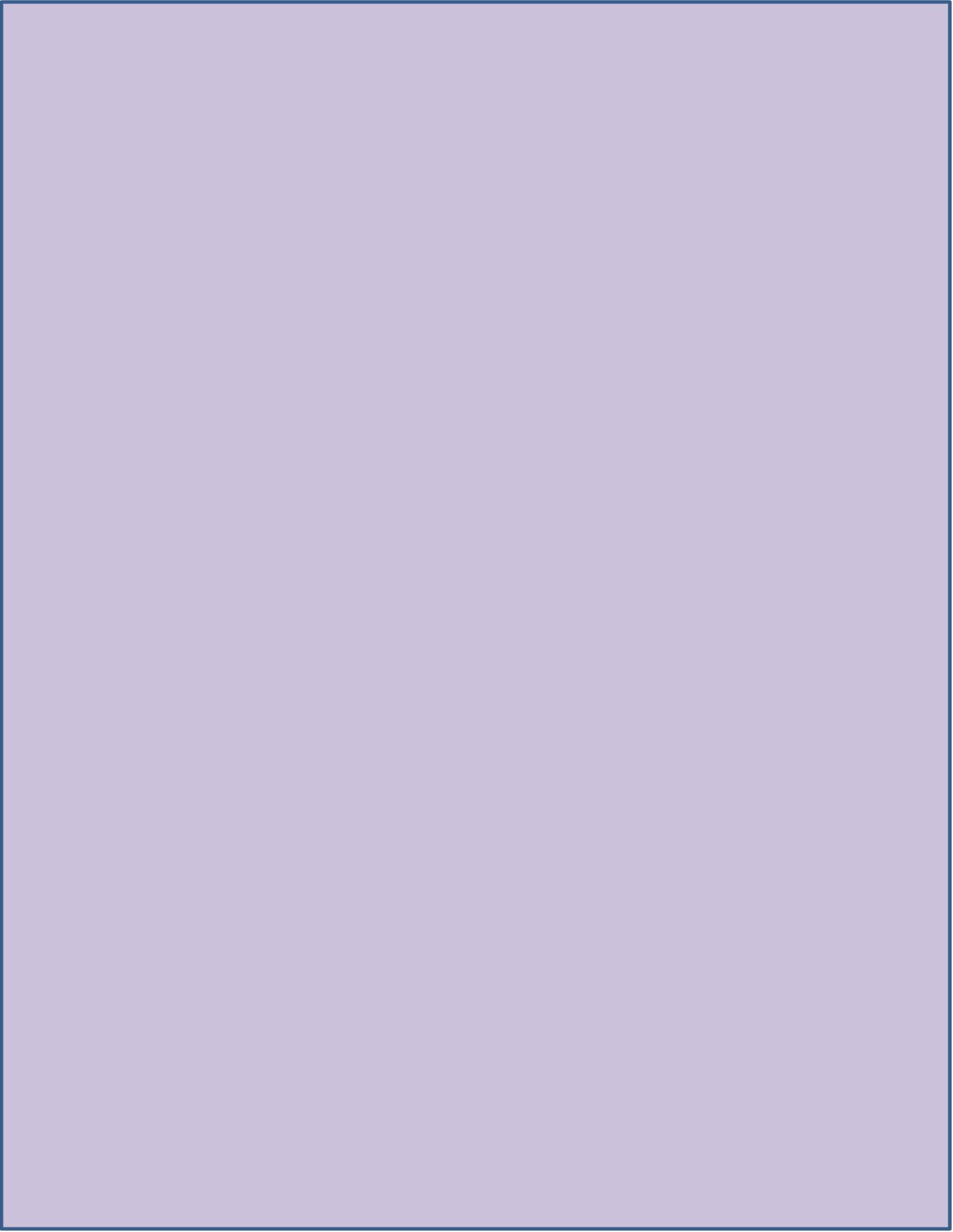
En conclusión, los indicadores relativos a aspectos educativos muestran que ha pasado tiempo y los rezagos, al realizar el análisis comparativo, no se han compensado, por lo que resulta urgente realizar esfuerzos mayores y mejor enfocados, con objeto de preparar al capital humano que servirá de base para poder desarrollar plenamente un sistema robusto y dinámico de ciencia, tecnología e innovación.

Asimismo, los indicadores que se han presentado, relativos al financiamiento del sector ciencia y tecnología, muestran mejoras en términos generales en nuestro país. No obstante lo anterior, el ritmo mostrado por la evolución de las series correspondientes a México aún no es suficiente para mantener el paso de los países desarrollados, por lo que es necesario determinar una planeación e instrumentación de políticas públicas en materia de ciencia y tecnología que permitan a México poder ser competitivo en el cada vez más dinámico contexto mundial.

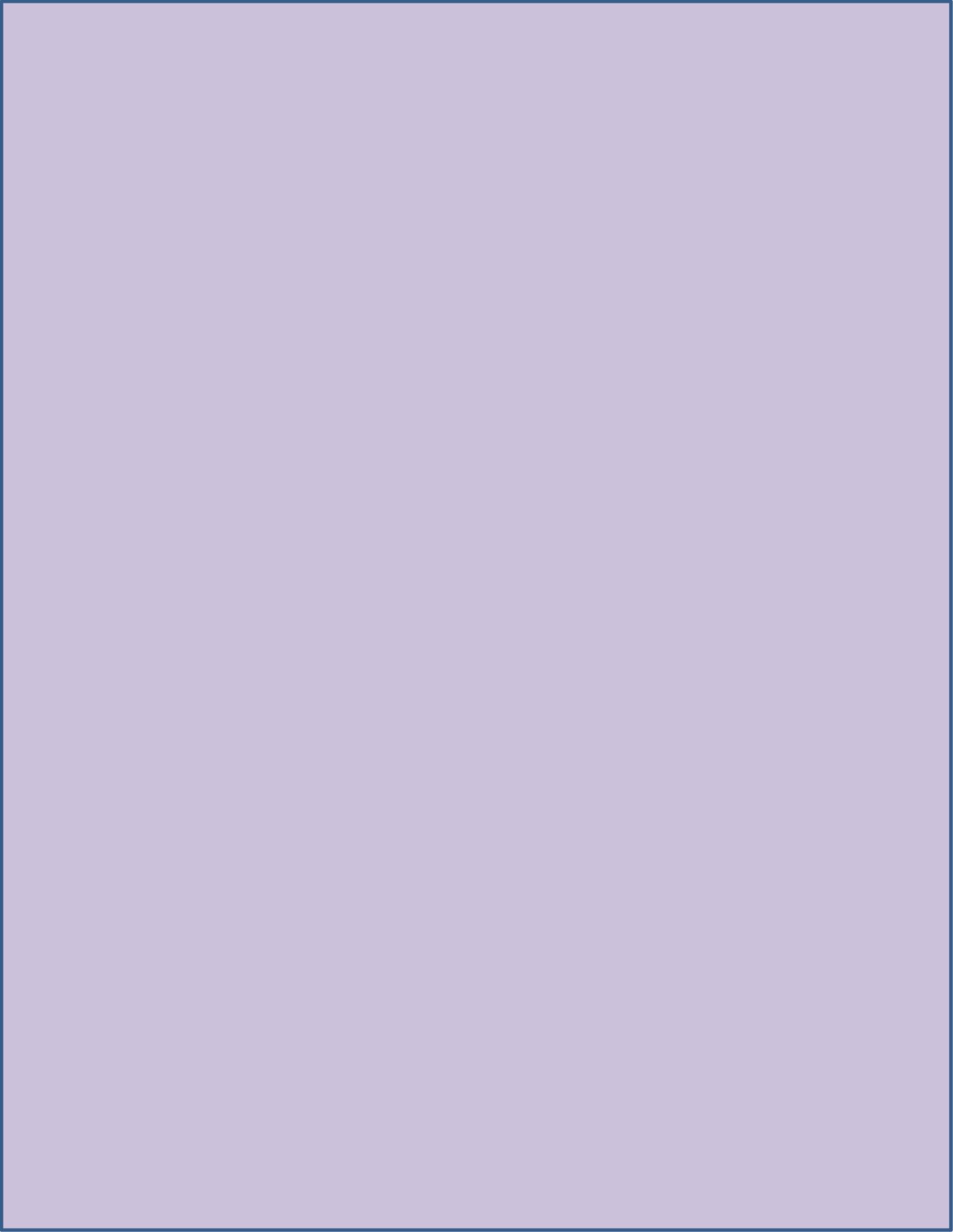


**ANEXO**

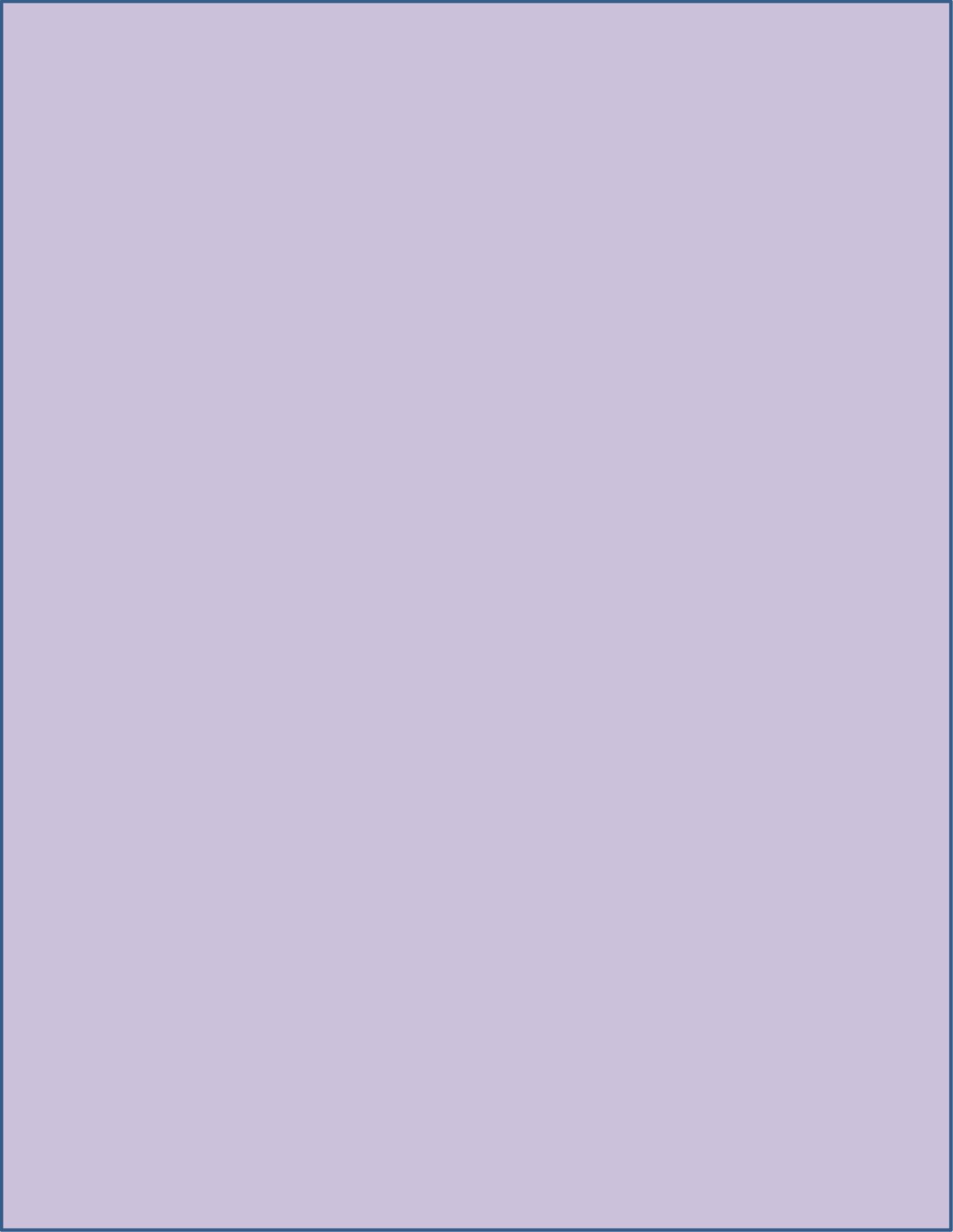
**CUADROS ESTADÍSTICOS**



## **CONSULTAR ARCHIVOS ANEXOS EN FORMATO EXCEL**



# DEFINICIONES



# DEFINICIONES

## \* **Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología**

Comprende tanto a las personas que se dedican a actividades científicas y tecnológicas como a aquellas que cuentan con estudios relacionados pero están desocupadas o inactivas, ocupan cargos administrativos o en el ejército, o bien tienen otro tipo de ocupaciones no relacionadas con la ciencia y la tecnología.

## \* **Actividades científicas y tecnológicas**

Son las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todos sus campos.

Las actividades científicas y tecnológicas se dividen en tres categorías básicas:

- a) Investigación y desarrollo experimental.
- b) Educación y enseñanza científica y técnica.
- c) Servicios científicos y tecnológicos.

### **a) Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)**

Trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el caudal de conocimientos - inclusive el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad - y el uso de estos conocimientos para idear nuevas aplicaciones. Se divide, a su vez, en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

#### • **Investigación básica**

Trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata.

#### • **Investigación aplicada**

Investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico, determinado y específico.

#### • **Desarrollo experimental**

Trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica; dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios; a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios y hacia el mejoramiento sustancial de los ya producidos e instalados.

### **b) Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EECyT)**

Se refiere a todas las actividades de educación y enseñanza de nivel superior no universitario especializado (estudios técnicos terminales que se imparten después del bachillerato o enseñanza media superior); de educación y enseñanza de nivel superior que conduzcan a la obtención de un título universitario (estudios a nivel licenciatura); estudios de posgrado; capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros.

### **c) Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT).**

Son todas las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la generación, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Los SCyT pueden clasificarse como sigue:

- I. Los servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los centros de congresos científicos, los bancos de datos y los servicios de tratamiento de la información.

- II. Los servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.)
- III. Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología.
- IV. Los levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y la fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y de las aguas, y el control y la vigilancia corrientes de los niveles de radioactividad.
- V. La prospección y las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales.
- VI. Recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos, en recolectar estadísticas corrientes, por ejemplo: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales, etc.
- VII. Ensayos, normalización, metrología y control de calidad: trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis, control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos mediante el empleo de métodos conocidos, junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medida.
- VIII. Trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión.
- IX. Actividades relativas a las patentes y licencias: trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos.

\* **Administración Pública Central**  
(Administración Central)

Conjunto de entidades administrativas integrado por: la Presidencia de la República, las secretarías de Estado, los departamentos administrativos que determine el titular del Ejecutivo Federal y la Procuraduría General de la República.

\* **Administración Pública Federal**

Conjunto de órganos administrativos mediante los cuales el Poder Ejecutivo Federal cumple o hace cumplir la política y la voluntad de un gobierno, tal y como éstas se expresan en las leyes fundamentales del país.

\* **Asignación presupuestal**

Importe destinado a cubrir las erogaciones previstas en programas, subprogramas, proyectos y unidades presupuestarias necesarias para el logro de los objetivos y metas programadas.

\* **Balanza de Pagos Tecnológica**

La Balanza de Pagos Tecnológica es una subdivisión de la Balanza de Pagos que se utiliza para cuantificar todas las transacciones de intangibles (patentes, licencias, franquicias, etc.) y de los servicios con algún contenido tecnológico (asistencia técnica) realizados por empresas de diferentes países.

\* **Becas administradas**

Es el número de becas dadas en un periodo determinado, que en la mayoría de los casos es anual, e incluyen las becas de años anteriores que todavía están vigentes al primer día del periodo o año en cuestión, más las becas autorizadas o becas compromiso y más las acciones que se realizan a lo largo de ese periodo. Estas becas sí tienen incidencia en el presupuesto de ese año y son las que se reportan a la Cuenta de la Hacienda Pública Federal de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. El rubro de becas administradas se refiere al total de becas apoyadas económicamente por el Conacyt al menos en un mes de un periodo determinado, incluyendo las becas de intercambio.

**\* Bibliometría**

Método usado para medir la producción científica y tecnológica. Persigue el fortalecimiento del proceso de toma de decisiones administrativas y de investigación mediante el uso de parámetros, tales como el número de artículos, reportes, resúmenes de congresos y patentes, así como las citas hechas a éstos. Los indicadores bibliométricos miden la cantidad de investigaciones de calidad y permiten hacer comparaciones nacionales e internacionales.

**\* Bienes de Alta Tecnología (BAT)**

Son el resultado de un intenso proceso de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) y se caracterizan por presentar una evolución frecuente; requieren de fuertes inversiones de capital con alto riesgo; tienen una evidente importancia estratégica y; generan elevados niveles de cooperación y competencia internacional. El conjunto de bienes con alta tecnología incluye bienes de consumo final, bienes intermedios y la maquinaria y equipo empleados por una industria (tecnología directa).

**\* Cambio organizacional**

Es la reestructuración de recursos técnicos, materiales, humanos y gerenciales de los que disponen las empresas con el objetivo de incrementar su flexibilidad para enfrentar la creciente competencia mundial.

**\* Clasificación Internacional de Actividades Industriales.**

En 1997, la publicación Industrial Competitiveness-Benchmarking Business Environments in the Global Economy dio a conocer la más reciente clasificación internacional de actividades industriales (ISIC Rev.3), la cual se basa en catalogar a dichas actividades de acuerdo a su estructura y nivel de intensidad en IDE.

Nivel	Rama
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aviones</li> <li>• Farmacéuticos</li> <li>• Maquinaria de oficina, contabilidad y computación</li> <li>• Equipo electrónico (radio, t.v. y comunicaciones)</li> <li>• Instrumentos médicos, de precisión y ópticos, relojes y cronómetros</li> </ul>
Media-Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación y desarrollo</li> <li>• Maquinaria, equipo, instrumentos y equipo de transporte (excepto Maquinaria de oficina, contabilidad y computación)</li> <li>• Vehículos de motor</li> <li>• Otros equipos de transporte (excepto Aviones y Barcos)</li> <li>• Químicos y productos químicos (excepto farmacéuticos)</li> <li>• Maquinaria no especificada en otra parte</li> <li>• Computadoras y actividades relacionadas</li> </ul>
Media-Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos minerales no metálicos</li> <li>• Caucho y productos plásticos</li> <li>• Carbón, productos derivados del petróleo y energía nuclear</li> <li>• Comunicaciones</li> <li>• Metales básicos</li> <li>• Barcos</li> <li>• Productos fabricados de metal (excepto maquinaria y equipo)</li> </ul>
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclaje</li> <li>• Pulpa, papel y productos de papel</li> <li>• Alimentos, bebidas y tabaco</li> <li>• Textiles, prendas de vestir, piel y cuero</li> <li>• Ventas al mayoreo y menudeo y reparación de vehículos de motor, etc.</li> <li>• Electricidad, gas y suministro de agua (servicios públicos)</li> <li>• Bienes raíces, renta y actividades empresariales</li> <li>• Construcción</li> <li>• Intermediación financiera (incluyendo aseguradoras)</li> <li>• Transporte y almacenamiento</li> <li>• Hoteles y restaurantes</li> <li>• Servicios comunales, sociales y personales</li> </ul>

## **Clasificación Internacional Uniforme por Ocupación (ISCO u ISCO-88). ISCO-88.**

Distingue diez grupos principales de ocupaciones:

- ISCO 0 Fuerzas Armadas
- ISCO 1 Legisladores, Oficiales Mayores, Directivos y Gerentes
- ISCO 2 Profesionistas
- ISCO 3 Técnicos
- ISCO 4 Empleados
- ISCO 5 Trabajadores en servicios, comerciantes y dependientes de establecimientos comerciales o mercados
- ISCO 6 Trabajadores agropecuarios
- ISCO 7 Artesanos y actividades relacionadas
- ISCO 8 Operadores de Maquinaria y Obreros
- ISCO 9 Ocupaciones elementales

### **\* Clasificación sectorial**

Elemento de programación presupuestaria que permite la agrupación convencional de entidades públicas bajo criterios administrativos, económicos y de otra naturaleza, que da a conocer la orientación de acciones del Estado y en la que se contempla la magnitud del gasto público de acuerdo con todos los sectores de la economía.

### **\* Convenios de cooperación internacional**

Son los acuerdos regidos por el Derecho Internacional Público, celebrados por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos del Derecho Internacional Público, con el propósito de emprender acciones específicas en las cuales nuestro país asume compromisos.

### **\* Cuenta de la Hacienda Pública Federal**

Es el Informe sobre el gasto público que debe rendir anualmente el Poder Ejecutivo y el Departamento del Distrito Federal a la H. Cámara de Diputados.

Está constituida por los estados contables y financieros que muestran el registro de las operaciones derivadas de la aplicación de la Ley de Ingresos y del ejercicio de los Presupuestos de Egresos de la Federación, con base en programas, subprogramas y metas. Asimismo, indica la

incidencia que tienen las anteriores operaciones y demás cuentas en los activos y pasivos totales de la Hacienda Pública Federal, detallando aspectos como: patrimonio neto, origen y aplicación de los recursos, resultado de las operaciones y la situación prevaleciente de la deuda pública.

### **\* Estructura programática**

Conjunto armónico de programas a corto, mediano y largo plazos, estructurado en forma coherente y jerarquizado en función de los objetivos y las políticas definidos en el plan; comprende a todos los niveles de programación y su formulación depende directamente de la definición de la estrategia. Se conoce también como Apertura Programática.

### **\* Estudios de posgrado**

Programas académicos de nivel superior (especialidad, maestría y doctorado), que tienen como antecedente necesario la licenciatura.

#### **• Especialidad**

Estudios posteriores a los de licenciatura que preparan para el ejercicio en un campo específico del quehacer profesional sin constituir un grado académico.

#### **• Maestría**

Grado académico cuyo antecedente es la licenciatura y tiene como objetivo ampliar los conocimientos en un campo disciplinario.

#### **• Doctorado**

Grado que implica estudios cuyo antecedente por lo regular es la maestría, y representa el más alto rango de preparación profesional y académica en el sistema educativo nacional.

### **\* Equivalente a Tiempo Completo (ETC)**

El ETC es un método para contabilizar al personal dedicado a investigación y desarrollo experimental (IDE) que permite a la gente dividir su tiempo entre actividades de IDE y otras actividades en una jornada normal de trabajo de ocho horas diarias, durante un periodo de tiempo, generalmente de un año.

\* **Gasto administrado (Presupuesto ejercido)**

Es el pago del importe de las obligaciones a cargo del gobierno federal mediante el registro, ordenado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de los documentos justificantes respectivos.

\* **Gasto Federal en Ciencia y Tecnología**

Son las erogaciones que por concepto de ciencia y tecnología realizan las secretarías de Estado, el Departamento del Distrito Federal, la Procuraduría General de la República, los Organismos Descentralizados, Empresas de Participación Estatal y los Fideicomisos concertados por el gobierno federal, para llevar a cabo sus funciones.

\* **Gasto programable**

Comprende las asignaciones con efectos directos en la actividad económica, social y de generación de empleos; incide sobre la demanda agregada mediante la erogaciones que realiza la Administración Pública Central en la prestación de servicios de tipo colectivo, y por la inversión pública. Asimismo, incluye las asignaciones de las empresas públicas en presupuestos destinados a la producción de bienes y servicios estratégicos o esenciales, que aumentan en forma directa la disponibilidad de bienes y servicios. Excluye el servicio de la deuda que corresponde a transacciones financieras, las participaciones a estados y municipios y los estímulos fiscales, cuyos efectos económicos se materializan vía las erogaciones de los beneficiarios.

\* **Innovación tecnológica de producto y de proceso**

Comprende nuevos productos y procesos y cambios tecnológicos significativos de los mismos. Una innovación tecnológica de producto y proceso ha sido introducida en el mercado (innovación de producto) o usada dentro de un proceso de producción (innovación de proceso). Las innovaciones tecnológicas de producto y proceso involucran una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales. La empresa innovadora es aquella que ha implantado productos tecnológicamente nuevos o productos y/o procesos significativamente mejorados durante el periodo analizado.

• **Producto tecnológicamente nuevo**

Es un producto cuyas características tecnológicas, o el uso para el que está destinado, difiere significativamente de otros productos previamente manufacturados. Estas innovaciones pueden involucrar tecnologías radicalmente nuevas, o pueden estar basadas en el uso de una combinación de tecnologías nuevas y de uso corriente.

• **Producto tecnológicamente mejorado**

Es un producto cuyo desempeño ha sido aumentado o actualizado significativamente. Un producto simple puede ser mejorado (en términos de mejora en el desempeño o menor costo), por medio del empleo de materiales y componentes altamente mejorados, o un producto complejo que consiste de una variedad de subsistemas técnicos integrados, que pueden ser mejorados por cambios en uno de sus subsistemas.

\* **Instituciones de Educación Superior (IES)**

Se refiere a las instituciones de educación superior y también a los centros e institutos de investigación.

\* **Institute for Scientific Information**

Institución creada en 1963 por Eugene Gardfield en Filadelfia, E.U.A. que genera las siguientes bases de datos, los cuales, entre otras cosas, para construir indicadores bibliométricos, y comprende:

- *Science Citation Index*
- *Social Science Citation Index*
- *Arts and Humanities Citation Index*

\* **Objetivo socioeconómico**

Se refiere al objetivo básico que persigue una dependencia o institución.

**Patente**

Es un derecho exclusivo, concedido en virtud de la Ley, para la explotación de una invención técnica.

Se hace referencia a una solicitud de patente cuando se presentan los documentos necesarios para efectuar el trámite administrativo ante el organismo responsable de llevar a cabo el dictamen sobre la originalidad de la invención presentada; en el caso de

nuestro país, es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, SECOFI.

La concesión de una patente se otorga cuando el organismo encargado de efectuar los análisis sobre la novedad del trabajo presentado aprueba la solicitud realizada, y se asigna al autor la correspondiente patente.

#### **desocupada abierta o desempleados abiertos.**

Son las personas de 12 años y más que sin estar ocupadas en la semana de referencia buscaron incorporarse a alguna actividad económica en el mes previo a la semana de referencia, o entre uno y dos meses, aún cuando no lo hayan buscado en el último mes por causas ligadas al mercado de trabajo, pero estén dispuestas a incorporarse de inmediato.

#### **\* Población Económicamente Activa, PEA o activos.**

Son todas aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica o formaban parte de la población desocupada abierta.

#### **\* Población Económicamente Inactiva, PEI o inactivos**

Son todas aquellas personas de 12 años o más que en la semana de referencia no participaron en actividades económicas ni eran parte de la población desocupada abierta.

#### **\* Población ocupada u ocupados**

Son todas las personas de 12 años o más que en el periodo de referencia:

- a) Participaron en actividades económicas al menos una hora o un día a cambio de un ingreso monetario o en especie, o que lo hicieron sin recibir pago.
- b) No trabajaron pero cuentan con un empleo
- c) Iniciarán alguna ocupación en el término de un mes.

#### **\* Programa**

Conjunto de acciones afines y coherentes mediante las cuales se pretenden alcanzar objetivos y metas determinadas por la planeación, para lo cual se

requiere combinar recursos: humanos, tecnológicos, materiales, naturales, financieros; especifica el tiempo y el espacio en el que se va a desarrollar el programa y atribuir responsabilidad a una o varias unidades ejecutoras debidamente coordinadas.

presupuestal (Programa administrativo).

Son programas específicos de acción a los que se les asignan recursos, tiempos, responsables y lugares de ejecución para dar cumplimiento a los objetivos y metas de corto plazo del Plan Nacional, y que aplican en el proceso de programación presupuestaria.

#### **\*\* Ramas industriales de Bienes de Alta Tecnología**

En la tercera revisión a la clasificación industrial, la OCDE agrupó a los Bienes de Alta Tecnología en las siguientes ramas industriales:

- a) Aeronáutica
- b) Computadoras-máquinas de oficina
- c) Electrónica
- d) Farmacéutica
- e) Instrumentos científicos
- f) Maquinaria eléctrica
- g) Químicos
- h) Maquinaria no eléctrica
- i) Armamento

#### **\* Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología**

Es aquella proporción de la fuerza laboral con habilidades especiales, y comprende a las personas involucradas en todos los campos de actividad y estudio en ciencia y tecnología<sup>50</sup>, por su nivel educativo u ocupación actual.

#### **\* Saldo en la Balanza Comercial de Bienes de Alta Tecnología**

Es el resultado de restar el valor monetario de las importaciones al de las exportaciones de Bienes con Alta Tecnología. Estas transacciones comerciales se miden en dólares americanos.

#### **\* Sector administrativo.**

Agrupamiento convencional de las dependencias y entidades públicas; se integra por una dependencia coordinadora o cabeza de sector y aquellas entidades

<sup>50</sup> Por *Ciencia* nos referimos aquí a ciencias físicas, biológicas, sociales y humanidades.

cuyas acciones tienen relación estrecha con el sector de responsabilidad de la misma y que tienen la finalidad de lograr una organización sectorial que permita contar con instrumentos idóneos para llevar a cabo los programas de gobierno.

### **Sectores de ejecución de las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)**

La ejecución de las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental se realizan en los siguientes sectores de la economía:

- **Educación superior**

Comprende todas las universidades, colegios de tecnología e institutos de educación posterior al segundo nivel sin importar su fuente de financiamiento o estatus legal, incluyendo además a los institutos de investigación, estaciones y clínicas experimentales controladas directamente, administradas y/o asociadas a éstos.

- **Gobierno**

Comprende todos los cuerpos de gobierno, departamentos y establecimientos a nivel federal, central o local (exceptuando aquellos involucrados en la educación superior) más las instituciones privadas no lucrativas, básicamente al servicio del gobierno o principalmente financiadas y/o controladas por el mismo.

- **Instituciones privadas no lucrativas**

Comprende las instituciones privadas no lucrativas que proveen servicios filantrópicos a individuos, tales como sociedades de profesionistas, instituciones de beneficencia o particulares.

- **Productivo**

Comprende todas las compañías, organizaciones e instituciones (excluyendo las de educación superior), cuya actividad primaria es la producción de bienes y servicios destinados a la venta al público en general a un precio de mercado, se incluyen aquí las empresas paraestatales. En este sector también se incluyen los Institutos Privados no Lucrativos cuyo objetivo principal es prestar servicios a las empresas privadas.

### \* **Sectores de financiamiento de las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)**

Con el objeto de facilitar la identificación de las fuentes de financiamiento de la IDE se ha dividido la economía en cinco sectores:

- **Educación Superior**

Ver sectores de ejecución de las Actividades Científicas y Tecnológicas.

- **Gobierno**

Ibidem.

- **Instituciones privadas no lucrativas**

Ibidem.

- **Productivo**

Ibidem.

- **Externo**

Se refiere a todas las instituciones e individuos localizados fuera de las fronteras de un país, exceptuando a aquellas vehículos, barcos, aviones y satélites espaciales operados por organizaciones internas y sus terrenos de prueba adquiridos por tales organizaciones.

Considera las organizaciones internacionales (excepto empresas privadas), incluyendo facilidades y operaciones dentro de las fronteras de un país.

### \* **Sistema Internacional de Clasificación Uniforme por Educación (ISCED).**

Elaborada por la UNESCO, esta clasificación estandariza los sistemas de educación, con la finalidad de establecer comparaciones estadísticas y de indicadores a nivel internacional.

Durante los años setenta se elaboró la primera clasificación acerca del sistema educativo, la cual estaba integrada por 9 categorías:

- 0 Educación preescolar.
- 1 Educación básica (Primer nivel)
- 2 Educación media básica (Segundo nivel, primera etapa).

- 3 Educación media superior (Segundo nivel, segunda etapa).
- 4 No designado.
- 5 Educación superior (o de tercer nivel), del tipo conducente a un título no equivalente a un título universitario, que proporciona capacitación para actividades o empleos específicos.
- 6 Educación superior (o de tercer nivel), primera etapa, del tipo conducente a un título universitario de licenciatura o equivalente.
- 7 Educación superior (o de tercer nivel), segunda etapa, del tipo conducente a un título universitario de postgrado o equivalente.
- 8 No designado.
- 9 Educación no clasificada por nivel.

La UNESCO modificó la ISCED en 1997 con el propósito de proveer de criterios y definiciones que permitan una mayor compatibilidad en las comparaciones internacionales de los sistemas educativos.

Se introdujo el concepto de *dimensiones complementarias* que divide a cada nivel en subcategorías, a saber: 1) el tipo de educación posterior al cual se enfoca el programa; 2) la orientación del programa (educación general, educación pre-vocacional o vocacional) y 3) la duración del programa.

La educación terciaria en la ISCED 1997, comprende sólo los niveles 5 y 6. En particular, el nivel 5A, comprende estudios orientados a la formación teórica que proporciona habilidades para la investigación avanzada o el desarrollo de profesiones que requieren personal altamente calificado. El nivel 5B corresponde a programas orientados a la práctica o desarrollo de habilidades para la realización de actividades en el sector productivo.

La clasificación se redujo a siete categorías:

- 0 Educación Pre-primaria.
- 1 Educación primaria o primer nivel de educación básica.
- 2 Secundaria o segundo nivel de educación básica.
- 3 Educación media superior, bachillerato, educación técnica, vocacional.
- 4 Educación Post-media superior, no se considera educación terciaria. Son los cursos post-bachillerato que otorgan una certificación de tipo técnico (informática, laboratoristas, técnicos, etc, o cursos que permiten el acceso a la educación terciaria.
- 5 Primer nivel de la educación terciaria que conduce a la obtención de un título universitario de licenciatura o equivalente.
- 6 Segundo nivel de la educación terciaria que conduce a la obtención de un título universitario de postgrado o equivalente.

**\* Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT)**

Es la organización que en cada país se especializa en producir conocimientos y saber-hacer, y se encarga de dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

El SINCYT está integrado por todas aquellas entidades dedicadas a las actividades científicas y tecnológicas:

- **Gobierno** (dependencias, centros de investigación y entidades de servicio institucional).
- **Universidades e institutos de educación superior** (centros de investigación, institutos y laboratorios de escuelas y facultades)
- **Empresas** (establecimientos productivos, centros de investigación, entidades de servicio y laboratorios)
- **Organismos privados no lucrativos** (fundaciones, academias y asociaciones civiles).

**\* Sistema Nacional de Investigadores (SNI)**

El Sistema Nacional de Investigadores es un programa federal que fomenta el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país a por medio de un incentivo económico destinado a los investigadores, quienes así perciben un ingreso adicional a su salario.

**\* Vinculación**

Es la relación de intercambio y cooperación entre las instituciones de educación superior o los centros e instituciones de investigación y el sector productivo. Se lleva a cabo mediante una modalidad específica y se formaliza en convenios, contratos o programas. Es gestionable por medio de estructuras académico-administrativas o de contactos directos. Tiene como objetivos, para la Instituciones de Educación Superior, avanzar en el desarrollo científico y académico y para el sector productivo, el desarrollo tecnológico y la solución de problemas concretos.

# PAGINAS WEB DE ORGANISMOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL MUNDO

## ORGANISMOS NACIONALES

<b>Alemania</b>	Ministerio alemán	<a href="http://www.bmbf.de/">http://www.bmbf.de/</a>
<b>Argentina</b>	Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva	<a href="http://www.setcip.gov.ar/home.htm">http://www.setcip.gov.ar/home.htm</a>
<b>Australia</b>	Australian Department of Communications, Information Technology and the Arts	<a href="http://www.dcita.gov.au/">http://www.dcita.gov.au/</a>
<b>Austria</b>	Federal Ministry of Education, Science and Culture	<a href="http://www.bmbwk.gv.at/start.asp">http://www.bmbwk.gv.at/start.asp</a>
<b>Bangladesh</b>	Ministry of Science and Technology	<a href="http://www.most-bd.org/">http://www.most-bd.org/</a>
<b>Bélgica</b>	Federal Office for Science, Technology and Culture	<a href="http://www.belspo.be/">http://www.belspo.be/</a>
<b>Brasil</b>	Ministério da Ciência y Tecnologia	<a href="http://www.mct.gov.br/">http://www.mct.gov.br/</a>
<b>Bulgaria</b>	Ministry of Education and Science	<a href="http://www.minedu.government.bg/">http://www.minedu.government.bg/</a>
<b>Canadá</b>	Ministry of Energy, Science and Technology	<a href="http://www.est.gov.on.ca/english/index.html">http://www.est.gov.on.ca/english/index.html</a>
<b>Colombia</b>	Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología	<a href="http://www.colciencias.gov.co/">http://www.colciencias.gov.co/</a>
<b>Costa Rica</b>	Ministerio de Ciencia y Tecnología	<a href="http://www.micit.go.cr">http://www.micit.go.cr</a>
<b>Croacia</b>	Ministry of Science and Technology	<a href="http://www.mzt.hr/mzt/eng/index.htm">http://www.mzt.hr/mzt/eng/index.htm</a>
<b>Cuba</b>	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	<a href="http://www.cuba.cu/ciencia/citma/index.htm">http://www.cuba.cu/ciencia/citma/index.htm</a>
<b>República Checa</b>	Ministry of Education, Youth and Sports	<a href="http://www.msmt.cz/cp1250/skupina3/veda/mezpt/">http://www.msmt.cz/cp1250/skupina3/veda/mezpt/</a>
<b>Chile</b>	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	<a href="http://www.conicyt.cl/">http://www.conicyt.cl/</a>
<b>China</b>	Ministry of Science and Technology	<a href="http://www.most.gov.cn/English/index.htm">http://www.most.gov.cn/English/index.htm</a>
<b>Dinamarca</b>	Ministry of Research and Information Technology	<a href="http://www.videnskabsministeriet.dk/cgi-bin/left-org-main.cgi">http://www.videnskabsministeriet.dk/cgi-bin/left-org-main.cgi</a>
<b>Ecuador</b>	Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACIT)	<a href="http://www.fundacyt.org/">http://www.fundacyt.org/</a>
<b>El Salvador</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	<a href="http://www.Conacyt.gob.sv/">http://www.Conacyt.gob.sv/</a>
<b>Eslovenia</b>	Ministry of Science and Technology	<a href="http://www.mszs.si/slo/">http://www.mszs.si/slo/</a>
<b>España</b>	Ministerio de Ciencia y Tecnología	<a href="http://www.mcyt.es">http://www.mcyt.es</a>

<b>Estados Unidos</b>	National Science Foundation	<a href="http://www.nsf.gov/">http://www.nsf.gov/</a>
<b>Finlandia</b>	Science and Technology Policy Council of Finland	<a href="http://www.minedu.fi/minedu/research/">http://www.minedu.fi/minedu/research/</a>
<b>Francia</b>	Ministère de la Recherche	<a href="http://www.recherche.gouv.fr/">http://www.recherche.gouv.fr/</a>
<b>Grecia</b>	Ministry of Development General Secretariat for Research & Technology	<a href="http://www.gsrt.gr/html/eng/index.html">http://www.gsrt.gr/html/eng/index.html</a>
<b>Guatemala</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	<a href="http://www.concyt.gob.gt/">http://www.concyt.gob.gt/</a>
<b>Holanda</b>	Ministry of Education, Culture and Science	<a href="http://www.minocw.nl/english/index.html">http://www.minocw.nl/english/index.html</a>
<b>India</b>	Ministry Science & Technology	<a href="http://mst.nic.in/">http://mst.nic.in/</a>
<b>Irán</b>	Ministry of Science, Research and Technology	<a href="http://www.mche.or.ir/English/index.html">http://www.mche.or.ir/English/index.html</a>
<b>Irlanda</b>	Department of Education and Science	<a href="http://www.irlgov.ie/educ/default.htm">http://www.irlgov.ie/educ/default.htm</a>
<b>Israel</b>	Science and Technology Office	<a href="http://www.israelemb.org/scie.htm">http://www.israelemb.org/scie.htm</a>
<b>Italia</b>	Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica	<a href="http://www.miur.it/Rst.asp">http://www.miur.it/Rst.asp</a>
<b>Japón</b>	Science and Technology Agency	<a href="http://www.mext.go.jp/english/">http://www.mext.go.jp/english/</a>
<b>Malasia</b>	Ministry of Science, Technology and the Environment	<a href="http://www.mastic.gov.my/kstas/">http://www.mastic.gov.my/kstas/</a>
<b>México</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	<a href="http://www.Conacyt.mx">http://www.Conacyt.mx</a>
<b>Nueva Zelanda</b>	Ministry of Research, Science and Technology	<a href="http://www.morst.govt.nz/">http://www.morst.govt.nz/</a>
<b>Panamá</b>	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)	<a href="http://www.senacyt.gob.pa/">http://www.senacyt.gob.pa/</a>
<b>Perú</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC)	<a href="http://www.concytec.gob.pe">http://www.concytec.gob.pe</a>
<b>Polonia</b>	State Committee for Scientific Research	<a href="http://www.kbn.gov.pl/en/index.html">http://www.kbn.gov.pl/en/index.html</a>
<b>Portugal</b>	<u>Ministério da Ciência e da Tecnologia</u>	<a href="http://www.mct.pt/">http://www.mct.pt/</a>
<b>Reino Unido</b>	Office of Science and Technology	<a href="http://www.dti.gov.uk/scienceind/index.htm">http://www.dti.gov.uk/scienceind/index.htm</a>
<b>Rep. Corea</b>	Ministry of Science and Technology	<a href="http://www.most.go.kr/index-e.html">http://www.most.go.kr/index-e.html</a>
<b>Rusia</b>	The Ministry of Science of Russia	<a href="http://www.extech.msk.su/english/s_e/min_s/">http://www.extech.msk.su/english/s_e/min_s/</a>
<b>Sudáfrica</b>	Sudáfrica	<a href="http://www.dacst.gov.za/default_science_technology.htm">http://www.dacst.gov.za/default_science_technology.htm</a>
<b>Suecia</b>	Ministry of Industry, Employment and Communications	<a href="http://naring.regeringen.se/inenglish/index.htm">http://naring.regeringen.se/inenglish/index.htm</a>
<b>Suiza</b>	Federal Office for Education and Science	<a href="http://www.admin.ch/bbw">http://www.admin.ch/bbw</a>
<b>Turquía</b>	The Scientific and Technical Research Council of Turkey	<a href="http://www.tubitak.gov.tr/english/">http://www.tubitak.gov.tr/english/</a>

<b>Venezuela</b>	Ministerio de Ciencia y Tecnología	<a href="http://www.mct.gov.ve/">http://www.mct.gov.ve/</a>
<b>Vietnam</b>	Vietnam, Science, Technology and Environment	<a href="http://coombs.anu.edu.au/~vern/avsl.html">http://coombs.anu.edu.au/~vern/avsl.html</a>

## ORGANISMOS INTERNACIONALES

<b>América Latina y el Caribe</b>	Red Informática sobre Ciencia y Tecnología	<a href="http://infocyt.conicyt.cl/">http://infocyt.conicyt.cl/</a>
<b>Organización de Estados Iberoamericanos (O.E.I.)</b>	Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia	<a href="http://campus-oei.org/guiaciencia/index.html">http://campus-oei.org/guiaciencia/index.html</a>
<b>Organización para la Cooperación Económica (OCDE)</b>	Ciencia e Innovación	<a href="http://www.oecd.org/">http://www.oecd.org/</a>
<b>Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) Iberoamericanos/Interamericanos</b>	Información de ciencia y tecnología	<a href="http://www.ricyt.edu.ar">http://www.ricyt.edu.ar</a>

## OTROS ORGANISMOS

<b>Sitio</b>	<b>Liga</b>
Asociación Mexicana de Comercio electrónico	<a href="http://www.amce.org.mx">www.amce.org.mx</a>
Banco de México	<a href="http://www.banxico.org.mx">www.banxico.org.mx</a>
Cámara Nacional de la industria de Radio y Televisión	<a href="http://www.cirt.com.mx">www.cirt.com.mx</a>
Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática	<a href="http://www.canieti.net">www.canieti.net</a>
Comisión Federal de Telecomunicaciones	<a href="http://www.cft.gob.mx">www.cft.gob.mx</a>
Consejo Consultivo de Ciencias de la República Mexicana:	<a href="http://www.ccc.gob.mx">www.ccc.gob.mx</a>
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Conacyt (México)	<a href="http://www.Conacyt.mx">http://www.Conacyt.mx</a>
Eurobarometer. European Commission (Eurobarometer 55.2)	<a href="http://europa.eu.int/comm/dg10/epo">http://europa.eu.int/comm/dg10/epo</a>
Fundación Manual Buendía	<a href="http://www.fundacionbuendia.org.mx">www.fundacionbuendia.org.mx</a>
Indicadores del Sector Externo, Banxico: <i>Cuadernos de información económica, 2003</i>	<a href="http://www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/">www.banxico.org.mx/eInfoFinanciera/</a>
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	<a href="http://www.inegi.gob.mx">www.inegi.gob.mx</a>
Internacional Telecommunication Union	<a href="http://www.itu.int">www.itu.int</a>
Ley aduanera 2002:	<a href="http://www.shcp.gob.mx/asisnet/leyes01/">www.shcp.gob.mx/asisnet/leyes01/</a>
NIC-México, ITESM	<a href="http://www.nic.mx">www.nic.mx</a>
OCDE	<a href="http://www.oecd.org">http://www.oecd.org</a>
Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT	<a href="http://www.ricyt.edu.ar">http://www.ricyt.edu.ar</a>
Satmex	<a href="http://www.satmex.com.mx">www.satmex.com.mx</a>
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	<a href="http://www.sct.gob.mx">www.sct.gob.mx</a>
Select	<a href="http://www.select-idc.com.mx/">www.select-idc.com.mx/</a>
Sistema de información arancelaria vía internet SIAVI:	<a href="http://www.economia.gob.mx/?P=56">www.economia.gob.mx/?P=56</a>
Teléfonos de México	<a href="http://www.telmex.com.mx">www.telmex.com.mx</a>
The Internet Software Consortium (ISC)	<a href="http://www.isc.org">www.isc.org</a>

# BIBLIOGRAFÍA

- AMIPCI, Encuesta Hábitos de los Usuarios de Internet en México, 2002.
- ANUIES, Base de datos de la matrícula de licenciatura 1997-2006.
- ANUIES. *Anuarios Estadísticos de Posgrado* 1997. ANUIES. México.
- Asociación de Industriales del Estado de México. *Directorio Industrial Mexicano*. México. 1996.
- Banco de México, Base de Datos referentes a Transacciones Internacionales de Regalías y Asistencia Técnica, 2000.
- Banxico. Indicadores del Sector Externo, Cuadernos de información económica, 2003.
- Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2002-2007.
- Conacyt, Estudio sobre los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2002.
- Conacyt. Encuesta nacional de innovación 2006 en México.
- Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México. 1998.
- Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México. 2001.
- Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México. 2005.
- Conacyt-INEGI. *Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Experimental*, 1998. México.
- Conacyt-INEGI. *Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico* 2000, 2002, 2004 y 2006. México.
- D.O.F. DECRETO por el que se crea el arancel de la Tarifa de la Ley del Impuesto General de Importación, Fracción arancelaria 9806.00.05, 17 de diciembre de 1997
- D.O.F. Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación 18 de enero de 2003, *modificaciones a la tarifa del impuesto general de importaciones*
- Editorial Expansión. Expansión. Las 500 Empresas más Grandes de México. México. 2002.
- EU, Eurobarometer 55.2: “Europeans Science and Technology”. European Commission, 2001
- Gómez Mont, Carmen. La liberalización de las telecomunicaciones en México.
- IMPI, Base de Datos de Patentes, 2000-2007.
- INEGI, Catálogo de Carreras de Nivel Técnico Profesional, Licenciatura y Posgrado, 1996.
- INEGI, Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO), 1996.
- INEGI, Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, 1994.
- INEGI, Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 1992 y 1997.
- INEGI, Estados Unidos Mexicanos, Censo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabuladores Básicos.
- INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, Base de datos de la muestra censal, 2000.
- INEGI. “¿Qué es un DSN?”, 2000.
- INEGI. Países con políticas en tecnologías de la información.
- INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-2001.
- INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México*. Cuentas de Bienes y Servicios. 1996-2004.
- INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*. México.
- INEGI-STPS, Base de datos de la Encuesta Nacional de Empleo, 1991-1999
- Leiner Barry M. Vinton G. Una historia abreviada del Internet.
- National Science Board, Science & Engineering Indicators, 2000.

- NIC. Recopilación de estadísticas y conteos sobre nombres de dominio, hosts y servidores de web en México y el mundo.
- OCDE. Basic Science and Technology Statistics. 1999 y 2001 Edition.
- OECD in Figures. *Statistics on The Member Countries*. OECD. Paris, 1999 EDITION.
- OECD, 1992 Technology and industrial performance: Technology diffusion, Productivity, Employment and skills, and international competitiveness, Paris.
- OECD, 1992 Technology and the Economy (The key relationships), Paris.
- OECD, Base de datos STAN, 1999
- OECD, Revision of the High Technology Sector and Product Classification, Paris, 4-jun-1997
- *OECD. Classification of High-Technology Products and Industry*.
- OECD. *DSTI/ESA/STP/NESTI (94) 1/REV1 ANNEX 1 Joint EC/OECD Proposed Questions for Harmonised Innovation Survey*. OECD. Paris, 1992b.
- OECD. *Main Science and Technology Indicators, 2007-I*. Paris.
- OECD. *Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology* “Canberra Manual”. Paris, 1995.
- OECD. *Policies and Practices for Enhancing Enterprises Flexibility, Directorate for Education, Employment and Social Affairs Committee*. Paris. 1996.
- OECD. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, “Oslo Manual”*. Paris, 1992a.
- OECD. *Proposed Standard Method of -Compiling and Interpreting Technology Balance of Payment Data*. TBP Manual. París, 1990.
- OECD. *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*, Frascati Manual 1993, París. 1994.
- OECD/Eurostat, 1997, Oslo Manual: Proposed Guidelines for collecting and interpreting Technological Innovation data, Paris.
- OEI/RICYT, “Proyecto Indicadores Iberoamericanos de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación ciudadana”, 2001.
- OMPI, 2000.
- RICYT. El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2000-2006.
- SE. Sistema de información arancelaria vía internet SIAVI, 2003
- SELECT. Aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicaciones para el desarrollo de México.
- SHCP. *Cuenta de la Hacienda Pública Federal*. México. 1991-2006.
- SHCP. *Glosario de Términos Más Usuales en la Administración Pública Federal*. México. 1998.
- SHCP. Ley aduanera, Reformas al D.O.F. en 2002
- U.S. Patent and trademark office.





[www.conacyt.gob.mx](http://www.conacyt.gob.mx)