

APÉNDICE

A.1 PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO, 2007

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 viendo o escuchando 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. Depende mucho del lugar que le den a la ciencia y tecnología 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.

Hay ventajas considerables de una sociedad que convive cotidianamente con el conocimiento científico y tecnológico y sobre todo con el desarrollo de los mismos llevado a cabo por dicha sociedad.

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. Asimismo, permean a otras empresas, tanto paralelas como proveedoras y un círculo virtuoso se genera en esta situación. 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 otras es necesario aprender sus características. Caso particular, el 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 una cultura científica de todos 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 2007 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 2,943.

El presente reporte muestra los principales resultados de esta 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 entendimiento de las personas 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 46.4% de hombres y 53.6% de mujeres.

Por grupos de edad, 29.7% fueron personas con edades comprendidas entre los 18 y los 29 años, 25.4% entre 30 y 39 años, 19.0% entre 40 y 49 años, 13.4% entre 50 y 59 años, y el restante 12.6% fueron personas con 60 años o más.

3.9% de los respondientes no contaban con instrucción escolar, 24.0% tenían estudios de primaria, 22.9% de secundaria, 26.7% de bachillerato o con estudios de nivel técnico, y 21.7% de licenciatura o postgrado.

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 dicho consumo puede implicar un mayor conocimiento de la temática referida. Sin embargo, no necesariamente se aplica este razonamiento en la realidad, como se puede ver a continuación.

Las personas entrevistadas afirmaron tener más interés por temas relacionados con la contaminación ambiental, ya que el 59.7% evaluó su nivel de interés

CUADRO A.1.1
INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO
DE TEMÁTICA, MÉXICO 2007
Porcentaje

Tema	Nivel de interés		Nivel de información	
	Muy grande /Grande	Moderado /Nulo	Muy grande /Grande	Moderado /Nulo
Deportes	41.7	58.3	45.4	54.6
Política	21.3	78.7	25.4	74.6
Nuevos inventos y tecnología	39.3	60.7	30.7	69.3
Nuevos descubrimientos científicos	41.6	58.4	28.5	71.5
Contaminación ambiental	59.7	40.3	46.4	53.5
Sociales y espectáculos	28.8	71.2	29.5	70.5
Economía y finanzas	35.3	64.7	27.5	72.5

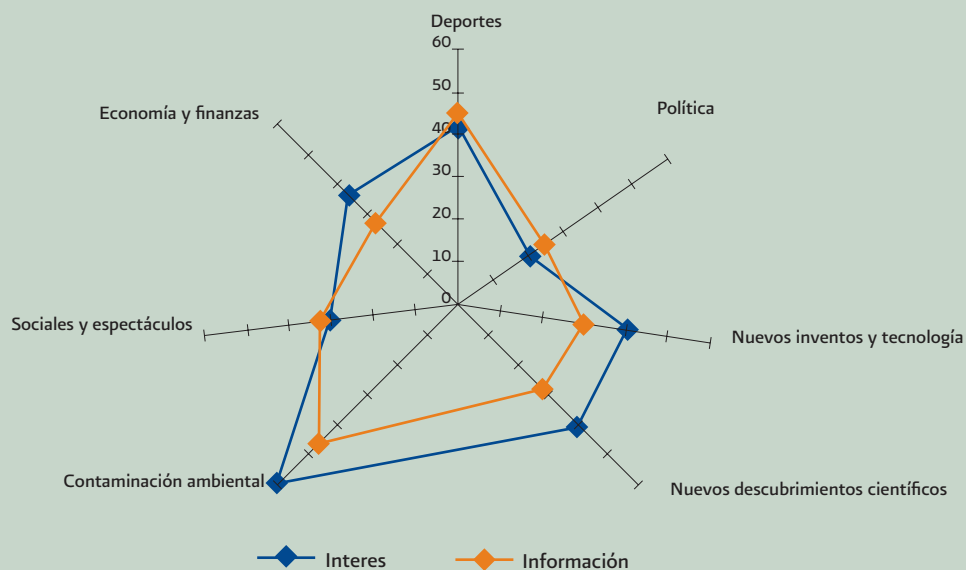
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

como muy grande o grande. El siguiente tema de mayor interés fue deportes, con un lejano 41.7%, casi igual que el 41.6% relacionado con los nuevos descubrimientos científicos, seguido cercanamente por el 39.3% hacia nuevos inventos y tecnología. Más abajo se ubica el interés por temas relacionados con economía y finanzas, con 35.3% y el tema que manifestaron con menor interés fue política, con tan solo 21.3% 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, política, sociales y espectáculos 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 interés, fue la contaminación ambiental el tema del que manifestaron tener mayor nivel de información, con 46.4%, seguido por deportes con 45.4%. Sin embargo hay mesura en lo referente a nuevos inventos y tecnología, así como en nuevos descubrimientos científicos, con 30.7% y 28.5%. El tema con menor percepción de nivel de información fue política con 25.4%

GRÁFICA A.1.1
INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO DE TEMÁTICA, MÉXICO 2007
DISTRIBUCIÓN DE LA RESPUESTA GRANDE/MUY GRANDE

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

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, de ciencia y tecnología.

El consumo regular de estos medios de información inciden de manera que las personas pueden definir posturas en torno a los diversos acontecimientos, lo cual les permite participar en foros y discusiones de tales temas con información oportuna.

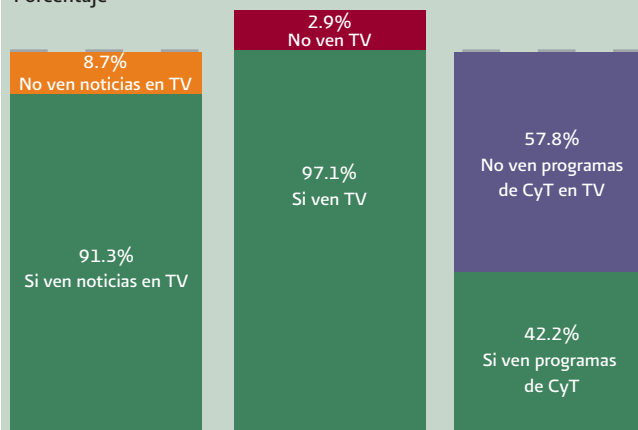
Los indicadores de consumo de medios masivos de información sirven para detectar el interés que tienen las personas por diversos tópicos, así como su potencial nivel de involucramiento.

TELEVISIÓN

Referente al consumo de información por televisión, el 97.1% de las personas entrevistadas manifestó ser televidentes. De ellas, 30.8% lo hacen de una a ocho horas semanales, mientras que 31.9% lo hacen de nueve a dieciséis horas, 20.6% de diecisiete a veinticuatro horas semanales y 16.7% más de veinticuatro horas semanales.

GRÁFICA A.1.2
USO DE TELEVISIÓN, MÉXICO 2007

Porcentaje



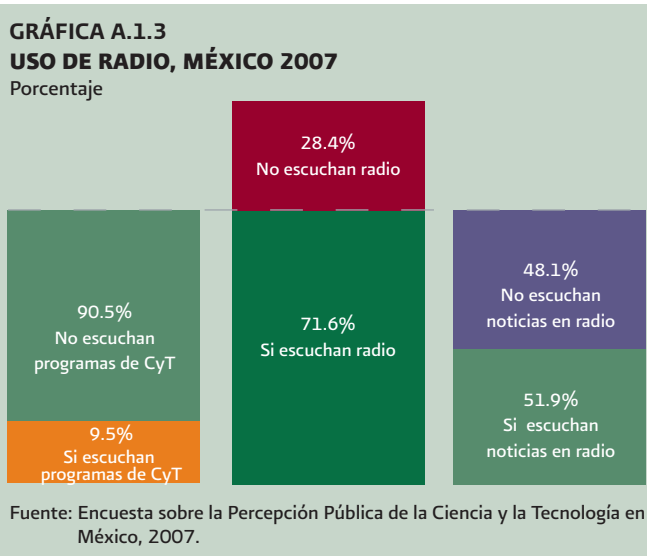
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

De las personas que ven televisión, el 91.3% ve noticieros y lo hacen entre una y ocho horas el 83.5%, y entre nueve y dieciséis horas el 13.8%, sumando así el 97.4% en esos rangos, mientras que de los televidentes el 42.2% ven programas de ciencia y tecnología, y de ellos el 91.7% lo hace de una a ocho horas semanales y el 6.8% de nueve a dieciséis horas a la semana.

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, 71.6% de las personas reportaron escuchar la radio con cierta frecuencia. De ellas, 44.4% escuchan de una a ocho horas semanalmente, 18.7% lo hacen de nueve a dieciséis horas y 12.5% de diecisiete a veinticuatro horas. El restante 24.4% escucha radio más de veinticuatro horas a la semana.

Entre los programa que las personas escuchan con mayor frecuencia están los noticieros, que son atendidos por el 51.9% de los radioescuchas. 82.1% de ellos es consumidor de noticieros de una a ocho horas semanales, mientras que 12.8% lo hacen de nueve a dieciséis horas y 4.1 de diecisiete a veinticuatro horas semanales. El restante 1.0% escucha noticias en radio más de 24 veinticuatro a la semana.



Por otro lado, de las personas que escuchan radio, sólo 9.5% oyen programas de corte científico y tecnológico. Sus hábitos de consumo de estos programas son

muy reducidos, ya que el 94.5% escucha estos programas de una a ocho horas semanales, y 5.2% lo hacen de nueve a dieciséis horas semanales. Así, no sólo son pocas las personas que escuchan programas de ciencia y tecnología, también es poco el tiempo que dedican a este tipo de programas. 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.

PERIÓDICOS

Otro medio de información muy popular es el periódico, el cual es leído por 52.2% de las personas, de las cuales, 29.3% lo leen diariamente (7 días a la semana), 57.1% lo leen uno, dos o hasta tres días por semana, y 13.6% de cuatro, cinco y hasta seis días por semana.

La lectura de artículos de interés general es llevada a cabo por el 47.5% de las personas que leen el periódico, y dicha lectura reporta una tendencia decreciente con el número de artículos leídos, así 51.9% de los lectores de periódicos leen de uno a cinco artículos semanalmente, mientras que 21.9% leen de seis a diez artículos en el mismo periodo de tiempo, 14.0% de once a veinte artículos y 12.2% más de veinte artículos.

En lo referente a artículos de ciencia y tecnología, 24.7% de las personas que leen periódicos reportaron ser también lectores de artículos de ciencia y tecnología, de ellos el 81.1% lee de uno a cinco artículos de ciencia y tecnología semanalmente, 12.1% de seis a diez artículos y solamente 6.8% once o más artículos de este tipo. Lo anterior indica un consumo muy bajo de este material.

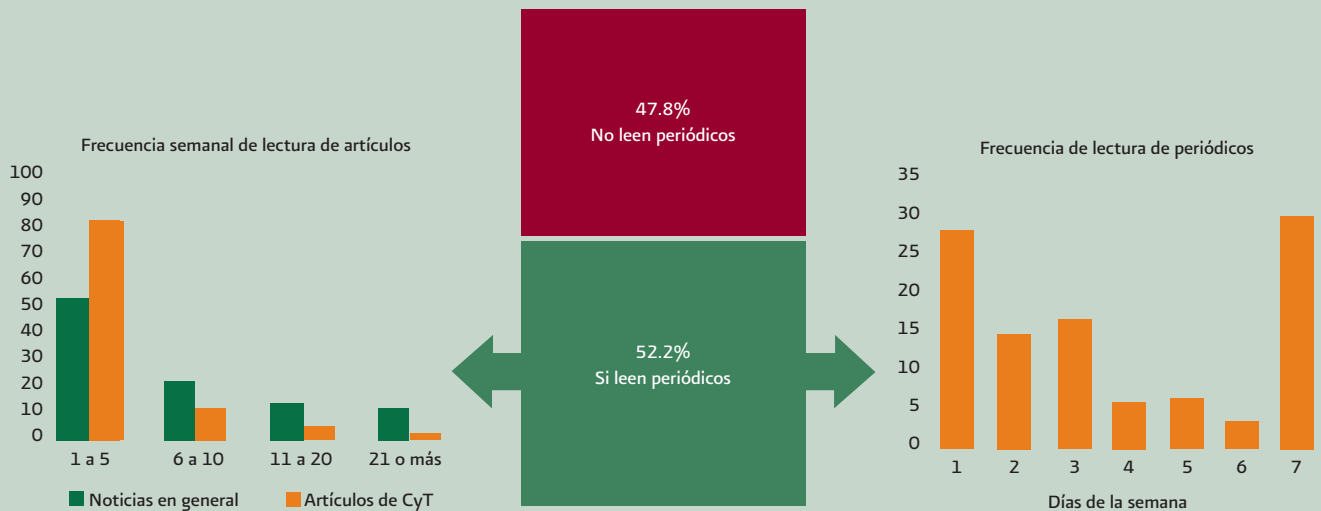
REVISTAS

Por su parte, 32.3% de las personas reportaron ser lectoras de revistas. La frecuencia de lectura de revistas indica que el 76.1% de las personas leen estos materiales de 1 a 3 días quincenalmente, 12.0% de cuatro a seis días y 11.9% lo hacen siete o mas días a la quincena.

De los lectores de revistas, el 69.2% manifestó leer de uno a cinco artículos de interés general a la quincena, mientras que 17.2% leyeron de seis a diez artículos, 6.4% de once a veinte artículos y 7.2% consumieron veintiuno o más artículos en el periodo de tiempo mencionado.

GRÁFICA A.1.4
LECTURA DE PERIÓDICOS, MÉXICO 2007

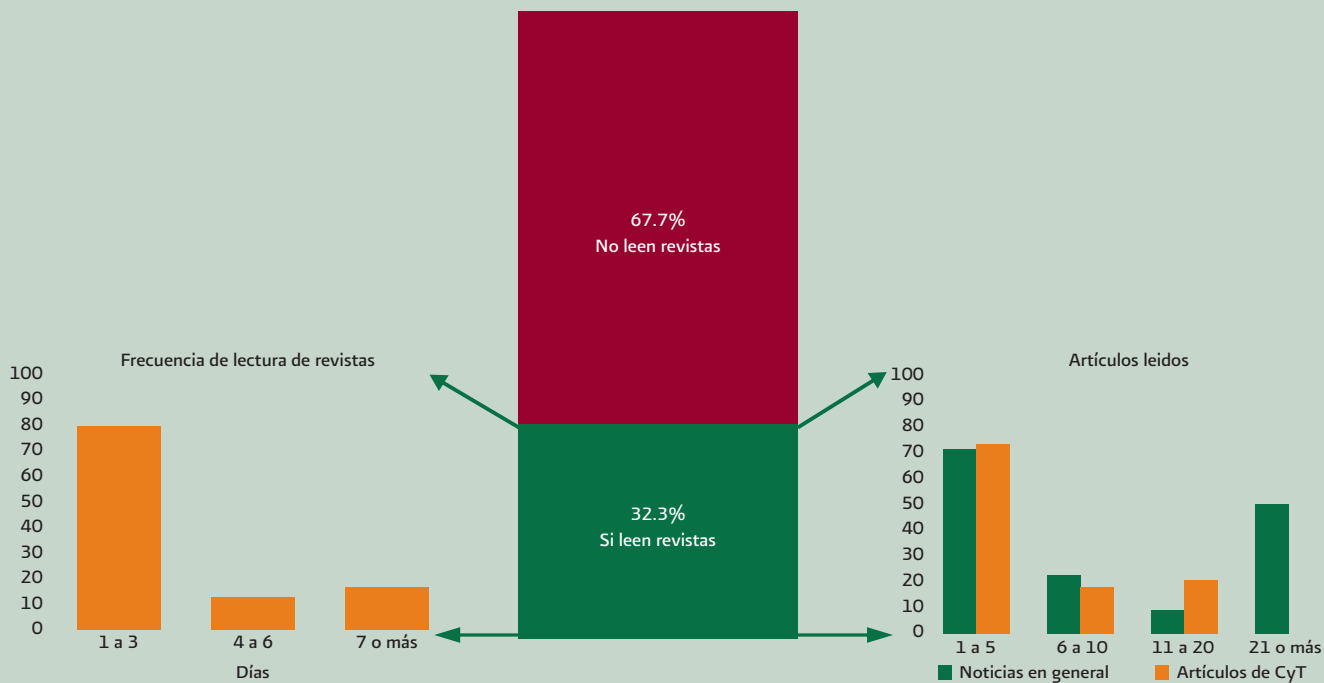
Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

GRÁFICA A.1.5
LECTURA DE REVISTAS, MÉXICO 2007

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

COMPUTADORAS E INTERNET

El uso de computadoras ha reportado un crecimiento muy grande cada año. Lo que hace 15 años se reservaba para pocas personas, ahora se ha convertido en un instrumento cotidiano para trabajar, investigar, divertirse y comunicarse, entre muchas actividades.

En México, el primer lugar en el que las personas accedan a una computadora es en el hogar, pues 33.3% de las personas así lo manifiestan como primera opción y 0.3% como segunda opción; el siguiente lugar de uso de computadora es en el trabajo, ya que para el 6.8% es el lugar principal y para el 15.9% el segundo en frecuencia, Los cafés-Internet son los terceros sitios más populares y la evaluación que tienen como el primer lugar de importancia para acceso a computadoras representa el 3.5% y como segundo lugar 9.8%. Finalmente, la escuela representa el primer lugar para el 1.1% y segundo lugar para 3.5%. Cabe notar que los resultados de la encuesta reportan que 54.9% de las personas reportaron como lugar principal de acceso a la computadora a "otro", y como segundo lugar, también a "otro" en una proporción de 64.9%. Esto implica que los datos anteriormente descritos quizá estén subvaluados por tal falla en la clasificación de las respuestas.

CUADRO A.1.2
ACCESO A COMPUTADORAS, MÉXICO 2007

Porcentaje		
Lugar de acceso	1o	2o
Hogar	33.3	0.3
Trabajo	6.8	15.9
Escuela	1.1	3.5
Café internet	3.5	9.8
Cetro de acceso público con costo	0.4	1.5
Cetro de acceso público sin costo	0.0	0.3
Cetro de acceso restringido con costo	0.0	0.1
Cetro de acceso restringido sin costo	0.0	0.1
En la casa de otra persona	0.1	3.6
Otro	54.9	64.9

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

Uno de los usos más comunes de las computadoras es el Internet, medio que permite la consulta de infinidad de temas de todo tipo, así como la comunicación entre personas, instituciones, empresas, etc., y diversas transacciones como pagos en línea, depósitos, apuestas, compras en línea, entre otras.

En 2007, 73.3% de los mexicanos sabían lo que es Internet, o al menos habían oído acerca de él. De ellos, el

55.0% accedan al Internet con alguna frecuencia, que está definida de la siguiente manera: de los que accedan al Internet, 57.0% manifestaron hacerlo de una a ocho horas semanales; es decir, en promedio a lo más una hora diaria, mientras que 20.9% lo hacen de nueve a dieciséis horas semanales; o sea, entre una y dos horas diarias, y el restante 22.1% lo consultan más de dieciséis horas semanales, más de dos horas diarias en promedio.

Del total de usuarios de internet 77.4% consulta su correo electrónico, siendo este el principal uso que las personas dan al Internet. Le sigue la consulta de noticias de actualidad con 65.1%. En tercer sitio se ubica la consulta de páginas de temas relacionados con educación con 62.1%. La consulta de temas relacionados con ciencia se ubica en sexto lugar al ser consultado por 53.4% de las personas y en séptimo lugar se ubica tecnología, como son nuevos desarrollos, su difusión, comercialización etc., con 52.9%. El menor uso que le dan las personas al Internet son las compras en línea, pues solo 15.7% manifestaron realizar este tipo de consultas.

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 Tecnología⁶⁰.

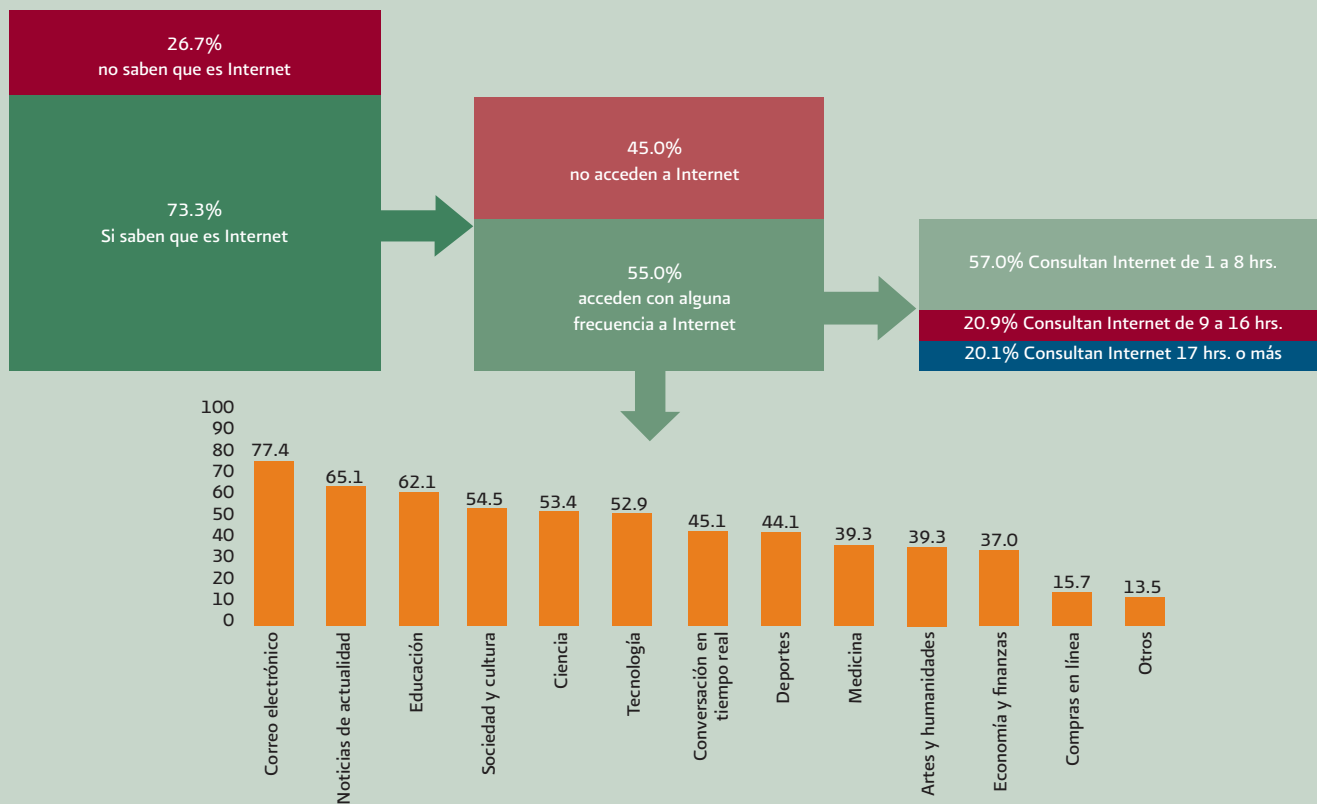
En México, las escuelas desde nivel preescolar hasta medio superior (bachillerato) realizan esfuerzos sistemáticos por organizar visitas guiadas a los diferentes tipos de museos como parte de la formación de sus alumnos, pues además de proporcionar nuevos conocimientos o fortalecer los ya existentes, les inculca ese hábito de consumo de información relevante.

Los zoológicos y acuarios son los recintos más visitados por las personas en nuestro país. 47.5% 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 26.3%. Le siguen los museos de arte con 24.6%, las exposiciones tecnológicas e industriales con 20.9%, los planetarios con 15.7%, los museos de

⁶⁰ 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.

GRÁFICA A.1.6
ACCESO A INTERNET Y SU USO, MÉXICO 2007

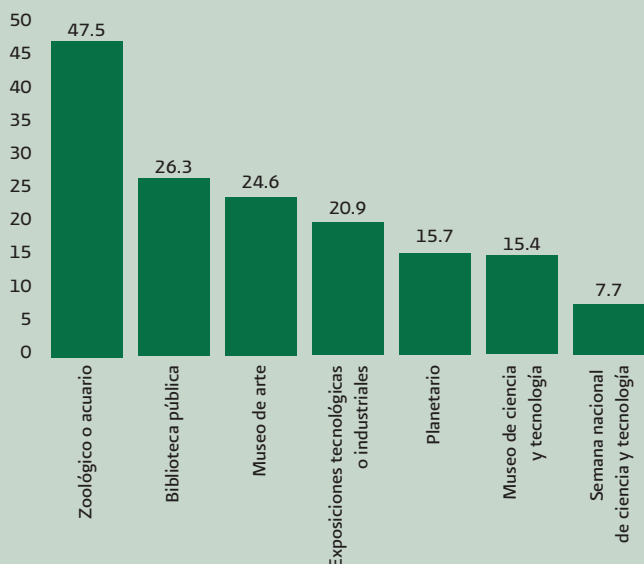
Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

GRÁFICA A.1.7
VISITAS A RECINTOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, MÉXICO 2007

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

ciencia y tecnología con 15.4% y finalmente la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología con 7.7%. Este evento que año con año realiza el 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

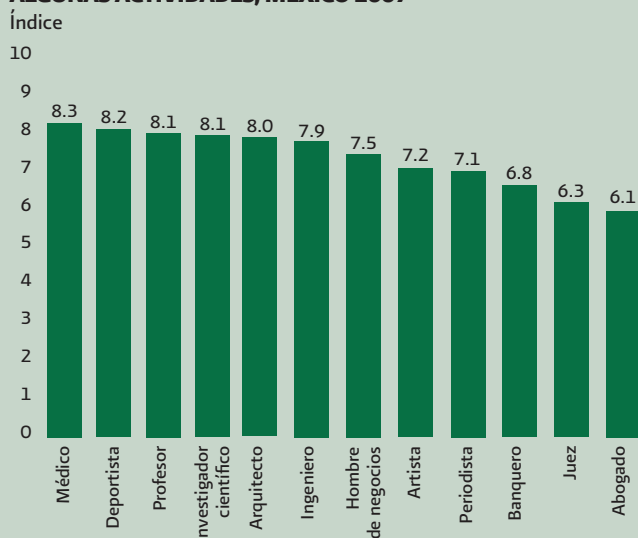
RESPETABILIDAD DE PROFESIONES Y ACTIVIDADES

Las diferentes actividades que realizan las personas tienen un grado de aceptación o rechazo de parte del público en general, debido principalmente al impacto que sus actividades 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 los miembros de dichas sociedades, 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 toda 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, entre otras.

GRÁFICA A.1.8
CALIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS RESPECTO AL GRADO DE RESPETO QUE LES MERECEN ALGUNAS ACTIVIDADES, MÉXICO 2007



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

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 médicos son quienes mayor respetabilidad gozan de parte de las personas, ya que su calificación en una escala de 1 a 10 es de 8.3; le siguen los deportistas con 8.2, y en tercer lugar reportan un empate los profesores y los investigadores científicos, con 8.1 de calificación. Los banqueros, jueces y abogados son los que más baja calificación recibieron con 6.8, 6.3 y 6.1, respectivamente.

Lo anterior indica que las actividades realizadas por los investigadores científicos se perciben como positivas en general, y se puede entender que dichas actividades proporcionan a las personas un nivel similar de confianza que las de un profesor y las de un médico, las cuales son indispensables en la cotidianeidad de las personas.

PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS

Es claro que una persona que conozca el planteamiento del 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 esta afirmación.

Otro caso menos radical se orienta a la percepción de la medicina, pues esta disciplina tienen 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, 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 con el común de la gente no tienen mucha presencia ni impacto.

CUADRO A.1.3
PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS, MÉXICO 2007

Disciplina	Porcentaje		
	Muy científica/ Científica	Algo científica/ Nada científica	No sabe o no la conoce
Medicina	94.6	1.9	3.5
Matemáticas	86.6	8.9	4.6
Física	85.7	8.0	6.3
Biología	82.0	9.8	8.2
Astronomía	76.0	13.5	10.6
Psicología	65.7	28.1	6.2
Historia	51.0	41.5	7.5
Homeopatía	43.1	40.5	16.3
Economía	38.5	53.5	8.1
Parasitología	35.2	49.4	15.4
Horóscopos	9.7	83.1	7.2

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

El 94.6% de las personas perciben a la Medicina con muy científica o científica, seguida en segundo lugar por Matemáticas con 86.6%, Física con 85.7% y Biología con 82.0%.

El caso de la disciplina Parapsicología con 35.2% de personas que la consideran muy científica o científica es preocupante, pues si estos datos se leen de manera llana, significan que una de cada tres 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 43.1% 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 38.5%.

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.

En economías que llevan a cabo parte importante de su producción en la base de la innovación tecnológica con alto contenido de investigación y desarrollo experimental, el conocimiento básico de aspectos científicos y tecnológicos es el punto de partida para el desarrollo de habilidades profesionales y conocimientos técnicos adicionales para ser competitivos en un entorno de competencia tecnológica internacional.

A la vez de contar con una fuerza laboral mejor capacitada en el ámbito científico y tecnológico, este tipo de economías requieren de una alta proporción de consumidores también con conocimientos básicos de ciencia y tecnología para comprender adecuadamente los atributos de seguridad y eficacia 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, que a la vez tengan costumbres participativas, 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 no han sido dadas en este sentido, sino más bien en el económico, 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*⁶¹ 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 incentivo, pues es de la gran mayoría el común acuerdo de 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.

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 planeados correctamente.

VOCABULARIO BÁSICO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

El manejo de un vocabulario básico de conceptos científicos por lo general 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. De esta manera, los diversos niveles de inteligencia y memoria, así como los hábitos de consulta de este tipo de información,

⁶¹ Los incentivos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico (IDT) consisten en el otorgamiento de un crédito fiscal del 30% de los gastos realizados por las empresas en un año en proyectos de IDT.

CUADRO A.1.4
CULTURA CIENTÍFICA: VOCABULARIO BÁSICO, MÉXICO 2007
RESPUESTAS CORRECTAS

Porcentaje

Afirmaciones	Correcto
Fumar puede causar cáncer pulmonar	98.5
Los agujeros en la capa de ozono causan cáncer en la piel	83.7
El centro de la tierra es muy caliente	83.3
La lluvia ácida puede causar daños a los bosques	77.5
Los continentes sobre los que vivimos han cambiado de posición a través del tiempo y lo seguirán haciendo en el futuro	76.0
El consumo frecuente de alimentos genéticamente modificados puede ser dañino para la salud	71.7
La Tierra da la vuelta al sol en un mes	65.4
Los seres humanos de hoy se desarrollaron a partir de la evolución de otras especies animales	58.8
El gen del padre es el que decide el sexo del bebé	57.4
El efecto invernadero puede elevar el nivel de los océanos	54.3
Los primeros humanos vivieron en la misma época que los dinosaurios	51.6
El universo inició con una gran explosión	51.4
El sonido viaja más rápido que la luz	48.2
La emisión de gases de los escapes de los automóviles no tiene nada que ver con la lluvia ácida	47.2
Toda la radioactividad esta hecha por el hombre	45.6
Los electrones son más pequeños que los átomos	40.7
El rayo láser trabaja por el enfoque de ondas sonoras	28.7
Todo el oxígeno que respiramos proviene de las plantas	24.4
Los antibióticos sirven para tratar enfermedades causadas tanto por virus como por bacterias	14.9
Debido a los agujeros en la capa de ozono ocurrirán cada vez más tormentas y huracanes	13.2
Promedio	54.6

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

implican una distribución del conocimiento de las personas respecto al conocimiento de conceptos científicos básicos. 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.

El Cuadro A.1.4 muestra el nivel de acuerdo entre las personas con la afirmación fumar puede causar cáncer pulmonar, pues el porcentaje de respuestas correctas fue de 98.5%. Otras afirmaciones varían desde un 65.4 hasta el 83.7% como respuestas correctas y que permiten categorizar un nivel adecuado de vocabulario básico de las personas.

Son 7 las afirmaciones respondidas con calificación adecuada, mientras que por otro lado, otras 13 afirmaciones se puede asumir que fueron reprobadas por las personas, ya que la mejor calificación en este bloque fue de 58.8% para la afirmación los seres humanos de hoy se desarrollaron a partir de la evolución de otras especies animales, 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 13.2% de las personas.

El promedio obtenido en los 20 afirmaciones es de 54.6%; es decir, la sociedad reprueba 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 la capacidad de las personas 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 probabilidad⁶² y otra a la formulación de una prueba científica⁶³.

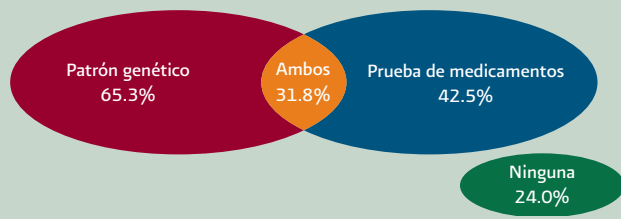
Es notable que 65.3% de las personas expresen correctamente la respuesta a este planteamiento. Sin embargo,

⁶² 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)

⁶³ 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)

solamente 42.5% respondieron correctamente al planteamiento de la prueba de medicamentos. Más aún, la proporción de personas que respondieron bien a ambos planteamientos representa el 31.8%. Así, se puede afirmar que el 76.0% de las personas respondieron bien a al menos una de las preguntas, y consecuentemente 24.0% no pudo responder correctamente una sola de ellas.

FIGURA A.1.1
DISTRIBUCIÓN DEL ENTENDIMIENTO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y PROBABILÍSTICOS, MÉXICO 2007
Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD

Finalmente, al considerar los resultados de ambos tipos de pregunta, a partir de una tipología simple⁶⁴ 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” 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”, entre los que se encuentran las personas con calificaciones desde 60 hasta 80 puntos. Aquéllos que obtuvieron una calificación menor que 60 se les denomina con “Información escasa”

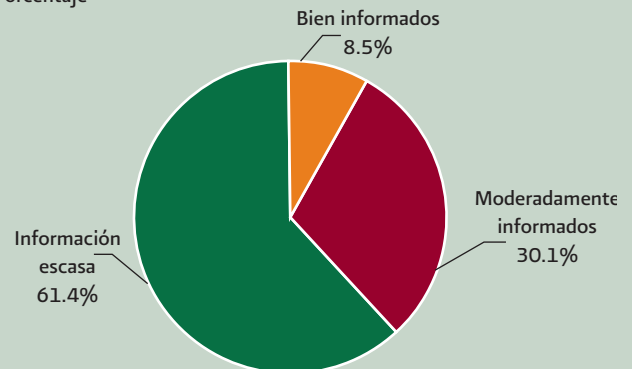
Sólo 8.5% de las personas tienen calificaciones altas que los definen como bien informadas, mientras que el 30.1% tiene información moderada y el 61.4% tiene poca o nula.

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 condi-

⁶⁴ 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

GRÁFICA A.1.9
CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD, MÉXICO 2007
Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

ciones 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 contrarresta su beneficio en 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 la percepción pública del 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 empeoramiento de las condiciones de vida laborales, de salud y la solución a diversos problemas son algunas de las perspectivas sociales.

La principal expectativa de las personas en torno al papel que juega la ciencia y la tecnología es en lo referente a la posibilidad de encontrar la cura para enfermedades como el cáncer y el SIDA, ya que 94.0% de las personas así lo manifiesta. También el 87.9% considera que la ciencia y la tecnología son factores para generar oportunidades para las próximas generaciones. En

CUADRO A.1.5

EL PAPEL DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO, MÉXICO 2007

Porcentaje

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	94.0	2.9	3.1
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades para las próximas generaciones	87.9	6.0	6.1
La ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante en la protección y restauración del medio ambiente	80.2	12.4	7.4
Con la aplicación de la ciencia y nuevas tecnologías el trabajo será más interesante	74.9	16.4	8.8
La ciencia y la tecnología hacen nuestras vidas más fáciles, confortables y con mayores niveles de salud	74.6	17.0	8.4
Los nuevos inventos sirven para contrarrestar las consecuencias dañinas del desarrollo tecnológico	58.6	26.1	15.3
Los descubrimientos tecnológicos tarde o temprano destruirán el planeta	46.5	43.0	10.5
En general, la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos de los que se eliminarán	38.7	53.6	7.8
La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y hambruna en el mundo	30.5	63.6	5.9
Gracias a los avances científicos y tecnológicos, los recursos naturales de la tierra serán inagotables	27.9	62.8	9.3
La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas	16.0	78.9	5.1

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

general, el papel de la ciencia y la tecnología está bien calificado, ya que 56.9% en promedio está generalmente de acuerdo con el papel que juegan estas actividades en la vida diaria⁶⁵.

Solamente hay desacuerdo en algunos, como el caso en el que la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos que los que se eliminarán, que solamente el 38.7% 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 sólo se convence al 30.5%, mientras que con los avances científicos y tecnológicos permitirán preservar los recursos naturales de la Tierra están de acuerdo sólo el 27.9%; y, finalmente, la omnipotencia de la ciencia y la tecnología es verdadera tan sólo para el 16.0%

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

⁶⁵ 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.

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 ACyT⁶⁶.

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.

⁶⁶ 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.

CUADRO A.1.6
EL PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA, MÉXICO 2007

Porcentaje

Afirmación	Muy de acuerdo/De acuerdo	En desacuerdo/Muy en desacuerdo	No especificado
La investigación científica y tecnológica juegan un papel fundamental para el desarrollo industrial	84.9	4.3	10.7
La investigación básica debe ser apoyada por el gobierno aún cuando los beneficios que resulten no sean inmediatos	84.3	7.6	8.1
Muchos de los bienes de alta tecnología son útiles y prácticos	79.4	8.4	12.2
Las nuevas tecnologías dependen de la investigación básica	78.4	5.7	16.0
Sólo al aplicar las más modernas tecnologías nuestra economía podrá ser más competitiva	76.3	12.6	11.1
La internet es esencial para el desarrollo de nuevas actividades económicas	67.5	18.6	13.9
Son mayores los beneficios generados por la investigación científica que los daños asociados a dicha investigación	62.6	17.8	19.6
El crecimiento económico de una población está estrechamente relacionado con nivel de Investigación en ciencias básicas	61.6	18.7	19.7
La investigación científica hace que los productos industriales sean más baratos	46.1	42.6	11.3
La Internet ayudará a mejorar la calidad de vida de las personas	44.5	43.5	12.0

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

El público coincide con la importancia de la ciencia básica como factor significativo en el desarrollo industrial, ya que 84.9% así lo considera; asimismo, el 84.3% están de acuerdo con que la investigación básica debe ser apoyada por el gobierno, y el 79.4% perciben a los bienes de alta tecnología como útiles y prácticos. En general, el papel de la investigación básica está muy bien calificado por las personas, ya que en promedio 68.6% están de acuerdo con la importancia que tiene. Los únicos punto 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 46.1% 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 44.5%.

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

CUADRO A.1.7
EL PAPEL DEL CIENTÍFICO, MÉXICO 2007

Porcentaje

Afirmación	Muy de acuerdo/De acuerdo	En desacuerdo/Muy en desacuerdo	No especificado
Como miembro de la sociedad un científico debe responsabilizarse de los usos buenos y malos que hace él mismo de sus propios descubrimientos	92.3	4.5	3.2
Los descubrimientos científicos por sí mismos no son buenos ni malos, lo importante es el uso que se les dé	91.0	4.3	4.8
Las autoridades deberían obligar a los científicos a observar reglas éticas	87.5	4.9	7.6
Los científicos deben ser libres de llevar a cabo sus investigaciones a su antojo, siempre y cuando observen reglas éticas	66.0	24.3	9.7
Debe ser permitido a los científicos la investigación que causa daños y dolor a algunos animales, siempre que produzca beneficios a los humanos	55.3	40.8	3.9
Los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus descubrimientos	54.8	42.0	3.2
Debido a sus conocimientos, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos	49.8	41.7	8.5

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

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, el 92.3% de las personas consideran que los científicos deben responsabilizarse de los usos buenos o malos que él mismo hace de sus propios descubrimientos, y una proporción ligeramente menor, 91.0%, considera que los descubrimientos no son buenos o malos por sí mismos, sino por el uso que se les dé. Con porcentaje ligeramente menor, del 87.5% se encuentran las personas que piensan que las autoridades deberían obligar a los científicos a observar reglas éticas.

Por otro lado, es importante notar que poco más de la mitad de las personas tienen poca confianza en los científicos, pues 54.8% piensan que los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras de sus conocimientos, y poco menos de la mitad, es decir 49.8% está de acuerdo con que debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los hace peligrosos.

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 de diferentes formas, pero un punto en común se refiere al papel de entidad financiadora que tiene el gobierno respecto al 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 tiene que ver además del aspecto pecuniario, con el apoyo a ciertos grupos de investigadores o universidades que tradicionalmente pueden haber sido excluidos, como es el caso de las mujeres, por ejemplo.

CUADRO A.1.8

EL PAPEL DE LA SOCIEDAD, EL GOBIERNO Y LOS CIENTÍFICOS EN MÉXICO, 2007

Porcentaje

Afirmación	Muy de acuerdo/De acuerdo	En desacuerdo/Muy en desacuerdo	No especificado
Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en nuestro país	93.1	3.9	3.1
Los investigadores de diferentes países deberían trabajar en conjunto	92.6	2.7	4.7
En México debería haber más gente trabajando en investigación y desarrollo tecnológico	92.1	2.9	5.0
Los científicos y los empresarios deberían cooperar más entre sí	91.9	3.9	4.2
El gobierno debería invertir más en investigación	90.9	4.9	4.2
Debería haber mayor coordinación entre los investigadores de las diferentes instituciones del país	90.9	1.9	7.2
El presupuesto para la investigación debería ser mayor en nuestro país	88.6	4.8	6.5
Los investigadores mejor calificados se van a Estados Unidos o Europa	83.4	10.3	6.3
Los científicos deberían interesarse más en patentar sus investigaciones y en el uso que se les dé	75.0	12.4	12.6
Las prioridades en la investigación nacional reflejan más los gustos personales de los científicos mexicanos que las necesidades de la sociedad	57.7	24.1	18.3
Los mexicanos deberían estar menos preocupados acerca de las implicaciones éticas relacionadas con las ciencias y tecnologías modernas	48.0	38.1	13.9

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

De esta manera, 93.1% de las personas están de acuerdo en que debe incrementarse la participación de las mujeres en la investigación científica en nuestro país, mientras que 92.6% considera necesario incrementar la vinculación entre los investigadores de diferentes países, y 92.1% que están de acuerdo con que en México debería haber más gente trabajando en actividades de investigación y desarrollo tecnológico. 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, poco más de la mitad de los entrevistados, 57.7% percibe que la investigación en México está más vinculada a los gustos personales de los investigadores que a las necesidades del país.

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 56.1%⁶⁷ 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%, en los EUA el 31.0% y en Alemania el 30.4%⁶⁸. En todos los casos, la asignación de recursos 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 sociedad 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.

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.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 83.7% de las personas consideran que el combate a la pobreza y atención a adultos mayores es prioritario, al afirmar que se le destina muy poco dinero. El siguiente tópico que consideran no ha sido atendido adecuadamente es el de mejoras al sistema educativo, seguido de mejoras en los servicios de salud y por la reducción de la contaminación. El tópico referente a los apoyos a la investigación científica, se sitúa en 6o lugar de percepción de las personas en torno a aspectos no atendidos adecuadamente por el presupuesto gubernamental, ya que el 65.0% así lo considera. El caso que menor requerimiento de apoyo perciben los ciudadanos es el relativo a los satélites de comunicación.

PERCEPCIÓN RELACIONADA CON TRADICIONES, COSTUMBRES Y FE

En algunos casos el avance científico y tecnológico implica reservas en algunas personas o grupos de personas por la rapidez como se dan los cambios en diversos hábitos sociales, culturales, etc. Y porque muchas veces estos avances se contraponen con sus creencias y costumbres.

De una manera honesta, 78.4% 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. Sin embargo, hay una reserva muy grande en torno al impacto de la ciencia en el modo de vida y su

CUADRO A.1.9
GASTOS DEL GOBIERNO, MÉXICO 2007

Porcentaje

Destino	Muy poco	Monto correcto	Demasiado	No sabe
Reducción de la pobreza y atención a los adultos mayores	83.7	12.2	1.4	2.8
Mejoras en el sistema educativo	78.6	15.1	2.8	3.5
Mejoras en los servicios de salud	77.7	16.5	2.0	3.8
Reducción de la contaminación	75.5	12.0	2.6	10.0
Dotar a la población de acceso universal a las tecnologías de la información	67.7	19.2	4.9	8.3
Apoyos a la investigación científica	65.0	13.0	2.1	19.8
Satélites de comunicación	39.7	23.2	12.2	24.8

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

⁶⁷ Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2006

⁶⁸ OECD. Main Science and Technology Indicators, 2006/1

CUADRO A.1.10
PERCEPCIÓN SOBRE FE, COSTUMBRES Y CIENCIA, MÉXICO 2007

Porcentaje

Afirmación	Muy de acuerdo/De acuerdo	En desacuerdo/Muy en desacuerdo	No especificado
Confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia	78.4	19.6	2.0
La aplicación de la ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido	73.0	17.6	9.4
Existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce	68.5	20.9	10.7
El desarrollo tecnológico origina una manera de vivir artificial y deshumanizado	47.2	40.6	12.3
Algunos de los objetos voladores no identificados que se han reportado son, en realidad, vehículos espaciales de otras civilizaciones	44.3	42.9	12.8
Algunas personas poseen poderes psíquicos	42.4	51.8	5.7
Algunos números son de la suerte	35.3	61.5	3.2

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

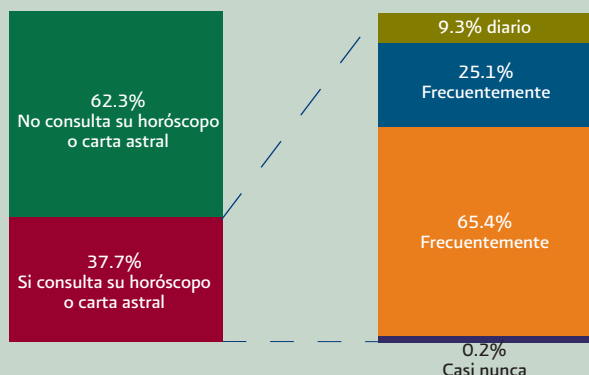
cambio tan acelerado, así lo considera el 73.0%. Por otro lado, el 68.5% de las personas perciben la existencia otros medios no reconocidos científicamente como adecuados para el tratamiento de enfermedades, y para el 47.2% el desarrollo tecnológico define una forma de vida artificial y deshumanizada.

Entre un tercio y la mitad de las personas creen en situaciones no comprobadas científicamente, pero ampliamente difundidas por los medios de comunicación, como los poderes psíquicos de algunas personas, la existencia de objetos voladores no identificados y la suerte que poseen algunos números.

Por lo anterior, no es raro que casi 4 de cada 10 personas consulten sistemáticamente su horóscopo o carta astral. De ellas, 9.3% lo hacen diariamente, 25.1% frecuentemente, 65.4% ocasionalmente y 0.2% en raras ocasiones.

GRÁFICA A.1.10
CONSULTA DE HORÓSCOPO, MÉXICO 2007

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

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.

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 humano⁶⁹.

De acuerdo con la encuesta, 85.0% de las personas han oído hablar de la clonación. De ellos solo 37.5% está de acuerdo en utilizar este medio para la reproducción de animales; pero por otro lado, 76.1% está de acuerdo con realizar clonaciones de órganos y tejidos humanos para su aplicación en tratamientos médicos.

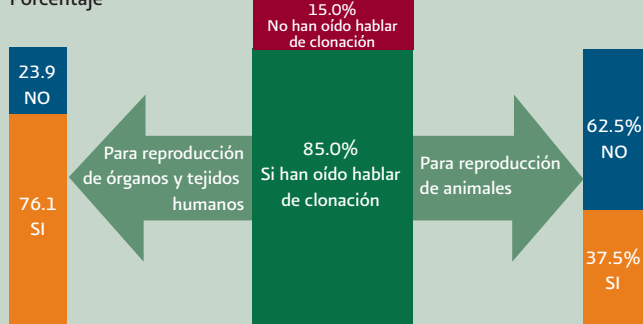
OPINIÓN PÚBLICA DEL CONACYT

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 de apoyar y difundir las actividades científicas y tecnológicas en México. Su desempeño es percibido de dife-

⁶⁹ Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

FIGURA A.1.2
PERCEPCIÓN PÚBLICA EN TORNO A LA CLONACIÓN,
MÉXICO 2007

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

rentes maneras. Si las personas son o han sido usuarias de sus apoyos, 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.

En la encuesta se presentó una sección dedicada al CONACYT. La opinión pública de la imagen del Consejo es útil para tomar decisiones de mejora en el desempeño de la institución y con ello mejorar su imagen.

CONOCIMIENTO DEL CONACYT

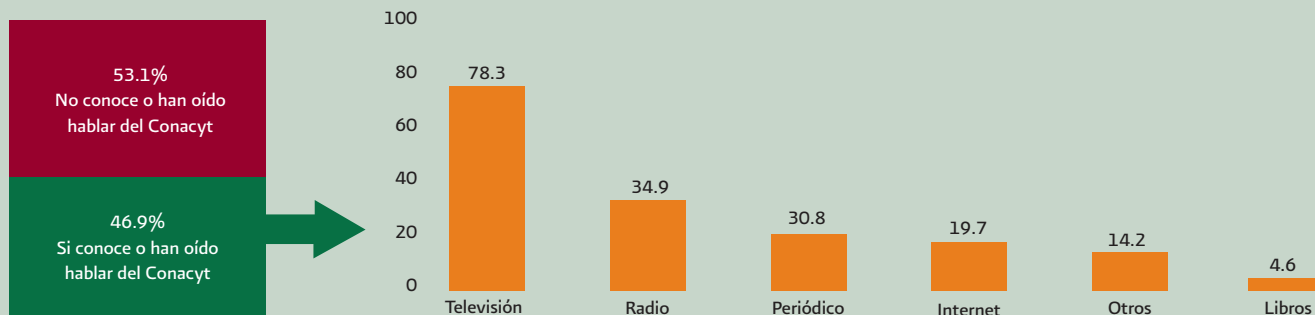
Poco menos de la mitad de las personas conoce o al menos ha oído hablar del CONACYT. La principal fuente de información de este tópico fue la televisión con 78.3%, mientras que 34.9% se enteró del Consejo por la radio, 30.8% por periódicos o revistas, 19.7% por Internet y 4.6% por ciento por libros.

CONOCIMIENTO DE ACTIVIDADES QUE REALIZA EL CONACYT

De las personas que conocen al CONACYT, 56.7% manifestaron no saber qué actividades realiza el Consejo, mientras que del restante 43.3% afirmó conocer sus actividades. De estos últimos, el 94.9%

GRÁFICA A.1.11
CONOCIMIENTO DEL CONACYT, MÉXICO 2007

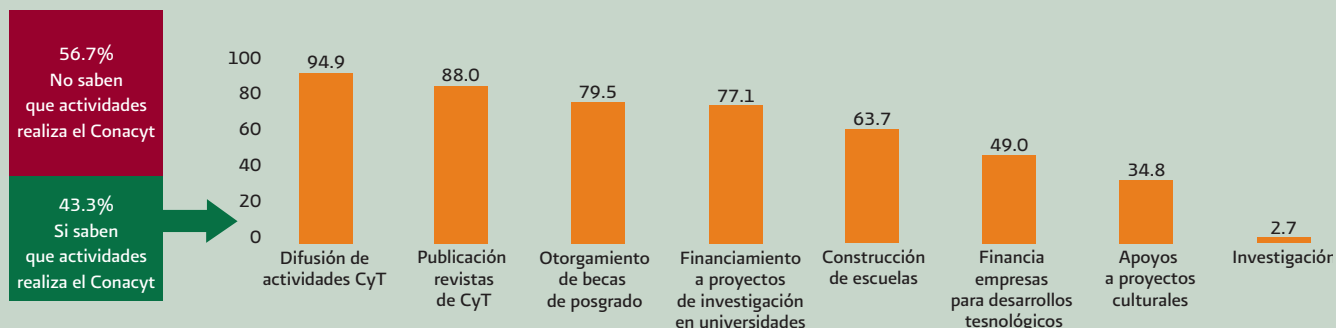
Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

GRÁFICA A.1.12
CONOCIMIENTOS SOBRE ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL CONACYT, MÉXICO 2007

Porcentaje



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007.

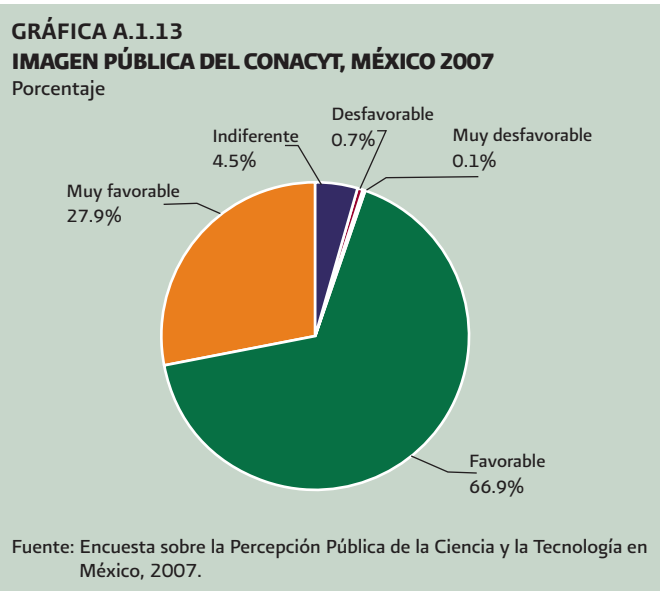
indicó correctamente que el Consejo realiza difusión de actividades de ciencia y tecnología, 88.0% que publica revistas de ciencia y tecnología, 79.5% que otorga becas a posgrado, y 77.1% que financia proyectos de investigación en universidades. Sin embargo, hay una gran confusión, pues 63.7% de las personas creen que el CONACYT construye escuelas, y tal percepción supera al 49.8% que consideran que el Consejo financia a empresas para desarrollos tecnológicos.

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 afirmativamente como actividades del CONACYT por el 34.8% y 2.7%, respectivamente.

IMAGEN PÚBLICA DEL CONACYT

Finalmente, la imagen pública del CONACYT es bastante buena, pues 27.9% de las personas lo perciben de manera muy favorable y 66.9% de manera favo-

rable, mientras que para el 4.5% resulta indiferente, y sólo para el 0.7% es desfavorable, y tan sólo 0.1% considera una imagen muy desfavorable del Consejo.



A.2 ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000:2000 EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual la calidad es un elemento esencial para la inserción eficiente de las organizaciones en la era de los negocios. Las empresas, instituciones públicas, establecimientos educativos y organismos no gubernamentales que alcanzan el éxito en el mundo globalizado basan sus estrategias en la atención de la calidad⁷⁰ como brazo de palanca de la productividad y la competitividad, lo que les ha permitido a las firmas avanzar en su desempeño hasta afianzarse como corporaciones sólidas y socialmente rentables.

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, talleres, maquinaria, equipos de trabajo y personal. Mientras que 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. Mediante la atención con esmero de la tríada calidad-productividad-competitividad, se genera el desempeño necesario para obtener el adecuado posicionamiento de los establecimientos productivos respecto a otras organizaciones en la economía global.

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. La práctica común de las tareas sobre la calidad en las firmas contribuye a la obtención de una producción homogénea, es conveniente señalar que la evolución formal de estas tareas en las organizaciones tienden a coadyuvar al establecimiento formal de las actividades de la investigación y desarrollo tecnológico e innovación.

Los establecimientos productivos modernos han evolucionado de manera vertiginosa a causa de la incorporación de los nuevos conocimientos científicos

⁷⁰ La calidad según los especialistas, se define como el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que confiere la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas. La forma de medirla está en función del grado en que el producto y/o servicio satisface los requerimientos de los clientes o usuarios.

y tecnológicos en el quehacer cotidiano de estas organizaciones, lo que ha obligado a los equipos de trabajo a efectuar un manejo apropiado de la tecnología⁷¹. 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, lo que ha permitido que sus mercancías y servicios accedan al mercado global.

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN EL MUNDO EMPRESARIAL

Las organizaciones por la vía de la calidad tienen mayores posibilidades de trascender en términos productivos y económicos, lo que les permite conseguir un desempeño sobresaliente hasta alcanzar el dominio en el saber-hacer, esta tarea en las corporaciones se sustenta en la filosofía de la alta dirección y se bosqueja en sus políticas, programas y acciones para el desarrollo de las firmas, lo anterior es parte de la cultura gerencial de las empresas modernas.

Las tareas sobre la calidad requieren de la participación del personal que integra la organización e implica entre otros, el manejo óptimo de los recursos financieros, materiales y tecnológicos disponibles. La capacitación del personal de la firma es fundamental para el desarrollo de los trabajos de mayor alcance y complejidad. Además, de la introducción de las mejores prácticas éticas y técnicas que favorecen la creación de valor en los productos y servicios proporcionados por las compañías. Las acciones mencionadas impulsan la adquisición de una cultura gerencial en la organización, lo que hace la diferencia entre las firmas de un país y las de otras sociedades. Además, la calidad permanente de los productos y servicios proporcionados por una empresa contribuyen a dotarla de solidez, prestigio y reconocimiento.

Con el marco de referencia anterior y con mercados cada vez más exigentes, las organizaciones a nivel mundial, se han visto condicionadas a incorporar en sus sistemas productivos las mejores prácticas administrativas que les provean de los elementos técnicos suficientes para brindar a sus productos y servicios la confianza que requieren los consumidores en el mercado global.

⁷¹ La tecnología se define como el conjunto de conocimientos necesarios para producir un bien o servicio

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.

El aseguramiento de la calidad es una actividad que va más allá de la simple inspección y control, y tiene 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.

En las empresas modernas, la calidad total tiene como pilar un sistema de gestión que se encarga de los procesos que realiza la organización de manera integral, lo que permite la obtención de beneficios para las partes involucradas: clientes-empresa-usuarios en forma sostenida, las resultantes de las prácticas de calidad total son la promoción de la mejora continua y la innovación tecnológica en los procesos de la organización. Asimismo, se alientan: el liderazgo tecnológico, la participación del personal, la disminución de costos y la atención de los requerimientos de seguridad, ambiental y social.

NORMAS TÉCNICAS

Las normas técnicas definen a un número mínimo de exigencias en las características y calidad de los productos o servicios, para que sean aceptables en el comercio internacional, con lo que se evita así cualquier interpretación subjetiva sobre los métodos usados en la producción de bienes y servicios, así como los criterios con que se sustenta el sistema de administración de calidad de la 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 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 en los establecimientos productivos es que fomentan las economías de escala y el uso apropiado de las partes y componentes de la producción. El empleo de diversos estándares contribuye a la mejora de la calidad del

producto y la protección de la ecología y el medio ambiente. La estricta aplicación de las normas protege los intereses de los consumidores, 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 inicio del siglo XXI, 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 emplear las mejores prácticas usadas por las organizaciones líderes de los sectores de la industria y los servicios.

EL SISTEMA ISO-9000

El sistema de calidad ISO-9000, diseñado por la Organización Internacional de Normalización (ISO⁷²) 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 productivo⁷³.

Este sistema tiene como finalidad organizar los recursos, con el fin de lograr ciertos objetivos mediante el establecimiento de reglas y una infraestructura que, si se siguen y mantienen, producirán los resultados deseados. Es habitual que para su uso generalizado cuenten con reconocimiento universal y empleen como plataforma normas específicas.

Los sistemas de calidad en las empresas modernas hacen referencia a la estructura organizacional, procedimientos, procesos y recursos necesarios para garantizar que las actividades de un proceso o conjunto de procesos de una organización se realicen de manera eficiente y eficaz, lo que conlleva a que la organización logre, mantenga y mejore la calidad de manera económica, aspectos que se conciben como el propósito final del sistema de calidad. En las instituciones modernas dicho sistema de calidad está vinculado con el plan estratégico, y con 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.

⁷² International Organization for Standardization.

⁷³ Las normas ISO-9000 e ISO-14000 en el nuevo milenio, Fausto Estévez Ramírez, Qualitec Internacional, 1999

IMPORTANCIA DEL LAS NORMAS ISO

El Sistema de normas ISO-9000 es la columna vertebral sobre la que se sustenta la calidad en las empresas más exitosas en el comercio internacional desde el año de 1990. La aplicación de estos estándares tiene carácter voluntario y su uso garantiza la calidad homogénea con lo que se incrementa la credibilidad y confianza entre clientes y proveedores, el empleo de estas pautas 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.

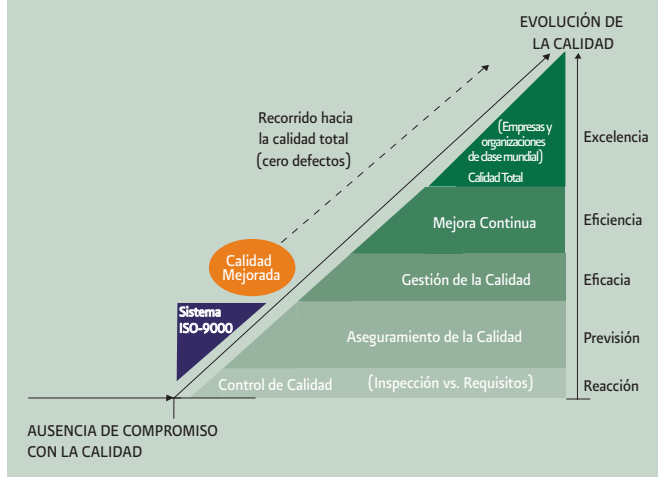
Debido a la evolución mundial del comercio y la industria es necesario someter periódicamente a revisiones técnicas a las normas ISO-9000 sobre sistemas de la calidad, esta labor la realizan comités de expertos de la organización ISO, con lo que se mejora su contenido e implantación. Los avances más importantes de la versión de 1994 a la presentada en el año 2000, es que permitió pasar de varias normas certificables 9001, 9002 y 9003 a una única la 9001:2000. Este modelo considera como parte esencial el enfoque de procesos; 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 la versión de las normas ISO del año 2000, la corporación estaría laborando para el establecimiento de su sistema de gestión de la calidad y los esfuerzos sistemáticos administrativos y técnicos, se orientarían 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 ambiente de los negocios⁷⁴.

En la figura A.2.1 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 en la calidad hasta la excelencia empresarial en la producción de bienes y servicios.

⁷⁴ Al concluir el año 2008 surgirán ajustes y mejoras al conjunto de normas de la versión ISO-9001:2000 para dar origen a la norma ISO-9000:2008 que se pondrá en marcha en el 2009. Con las reformas que se incorporen a este estándar, sin duda, se contribuirá a su más eficiente implantación y operación.

FIGURA A.2.1
EL AVANCE DE LA CALIDAD EN LAS EMPRESAS MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO-9000



ALGUNAS HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS PARA LOGRAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS

Las herramientas descritas a continuación permiten lograr la competitividad de las empresas, optimizan las operaciones y abatimiento de los costos, logran proporcionar un valor agregado a los productos y servicios ofrecidos a los consumidores, pero es fundamental que sean estructuradas y operadas dentro de un sistema de calidad integral en las empresas; de no ser así podrían resultar esfuerzos aislados.

El conjunto de normas actuales de la familia ISO-9000:2000, es una versión aplicable a todo tipo de organizaciones que desarrollan productos y/o servicios como se desglosa en el cuadro A.2.2.

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, además de lograr una mejora de su desempeño productivo y una verdadera protección del ecosistema. Ver cuadro A.2.3

El sistema de gestión de la calidad, además de las normas señaladas, hace referencia a otros estándares que se consideran de apoyo y que se emplean según el giro de actividad de las organizaciones (ver cuadro A.2.4).

La figura A.2.2 relaciona los elementos básicos de la norma y muestra de manera esquemática la evolución de la organización mediante el uso eficiente y eficaz de un

CUADRO A.2.1

ALGUNAS HERRAMIENTAS PARA LOGRAR COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS

HERRAMIENTAS	APLICACIONES
1.- <i>Benchmarking</i> *	Es la práctica cada vez más común efectuada en el mundo empresarial, que consiste en realizar comparaciones sistemáticas de la gestión de la compañía versus los establecimientos productivos líderes en el mercado nacional e internacional. Se emplea para mejorar el desempeño de la empresa, es frecuente que se establezca en las organizaciones como un proceso continuo, que suministra datos sobre los productos, servicios y prácticas de los competidores.
2.- <i>Joint-Venture</i>	Las alianzas estratégicas son acuerdos para complementar las capacidades administrativas, comerciales y tecnológicas entre empresas y corporaciones para atender mercados de interés. Este esfuerzo contribuye a que las empresas obtengan ventajas que favorecen su posición competitiva.
3.- Justo a Tiempo	Se usa en el control de la producción y el inventario en las empresas, para reducir desperdicios en el proceso de fabricación, y con ello facilitar la atención a los clientes. Se emplea principalmente en las grandes empresas de manufactura y en los establecimientos dedicados a los proyectos de construcción, ya que manejan una cantidad notable de materiales.
4.- Las 5's	Es la práctica que realizan las empresas y organizaciones para insertarse de forma inicial en el mundo de la productividad y la calidad, mediante esta herramienta se logra la optimización de espacios físicos en cada uno de los lugares de trabajo, promueve la eliminación de desperdicios, lo que contribuye al desempeño eficiente de las labores en las empresas en condiciones de higiene y seguridad adecuadas.
5.- <i>Outsourcing</i>	Es la contratación o proveeduría de servicios externos a la empresa, esta actividad se deja a cargo de compañías expertas que cuentan con la infraestructura física y humana para proporcionar un servicios determinado. El criterio de asignación de estos trabajos a terceros, se basa en el manejo eficiente y efectivo que proporcionan estas compañías a las tareas que no están ligadas a la naturaleza del negocio. El suministro de estos servicios, le permite a la empresa que los contrata, maximizar sus capacidades técnicas, reducir sus costos y reorientar los recursos internos para influir de manera más significativa en su nivel de competitividad.
6.- Reingeniería	Es la reestructuración sistemática y profunda y/o rediseño radical de los procesos existentes en una organización. Se emplea para lograr mejoras significativas en el desempeño de las organizaciones, creándoles valor agregado a través de la revisión y mejora de sus procesos esenciales.
7.- Seis Sigma*	Es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, que se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos, metodologías y diseños que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor e igual a 3.4 defectos por millón. En las industrias se emplea para atender y controlar lotes de productos manufacturados, con lo que se evita al máximo la fabricación de productos defectuosos en las líneas de ensamble, se utiliza cuando se manejan altos volúmenes de producción y sus aplicaciones, además de la manufactura, se extienden a las organizaciones que prestan servicios.

Nota: Estas herramientas son las indispensables para lograr que un establecimiento productivo se encamine hacia la eficiencia y eficacia productiva, lo que facilita su inserción en la cultura de la calidad. Las empresas que se han consolidado en estas tareas y que además cuentan con la infraestructura consolidada y destacado desarrollo gerencial, de manera regular, recurren al uso de instrumentos más avanzados que los descritos.

(*) Fuente: Administración de la Calidad, José Luis Palacios Blanco, editorial Trillas, 2006.

CUADRO A.2.2

CUERPO DE NORMAS BÁSICAS DE LA ISO-9000:2000 PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD (SGS)	
ISO-9000	SGC Fundamentos y Vocabulario
ISO-9001	SGC Requisitos
ISO-9004	SGC Directrices para la mejora del desempeño
ISO-19011	SGC Guía para auditorías de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental

Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía de bolsillo, Serie ISO-9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad Desarrollo Organizacional, 2008.

CUADRO A.2.3

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL 14000:2004

SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL ISO-14000	
ISO-14001	Requisitos
ISO-14004	Lineamientos generales sobre los principios, sistemas y apoyo técnico

Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía de bolsillo, Serie ISO-9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad Desarrollo Organizacional, 2008.

sistema de calidad, asimismo hace referencia a la mejora continua y innovación tecnológica.

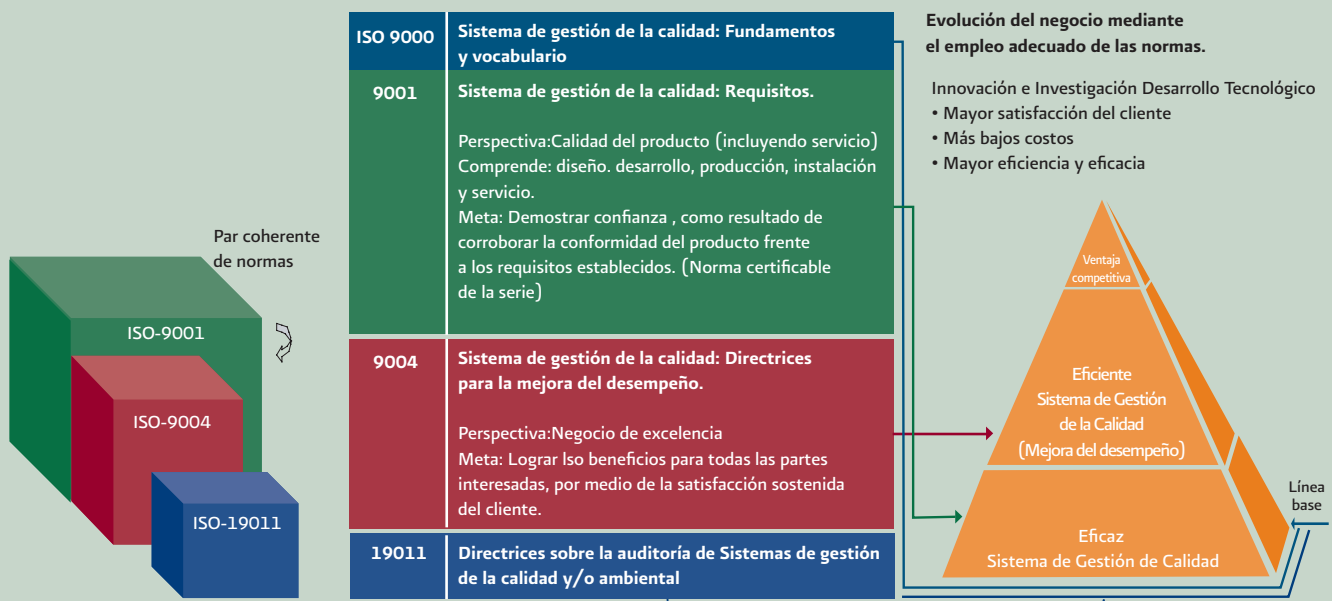
La información obtenida con la aplicación de las normas también permite aportar datos para generar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas.

CUADRO A.2.4
NORMAS DE APOYO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

ISO-10001:2008	Gestión de la Calidad Satisfacción del cliente (Directrices para la elaboración de codigos de conducta).
ISO-10002:2004	Gestión de la Calidad Satisfacción del cliente (Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones).
ISO-10003:2008	Gestión de la calidad Satisfacción del Cliente(Directrices para la resolución de disputas externas).
ISO-10004	Satisfacción del Cliente (Directrices para medir y evaluar la satisfacción del cliente) .
ISO-10005:2005	Gestión de la calidad (Directrices para los planes de calidad).
ISO-10006:2003	Gestión de la calidad (Directrices para la gestion de la calidad en los proyectos).
ISO-10007:2003	Gestión de la calidad (Directrices para la gestion de la configuración).
ISO-10012:2003	Sistema de gestión de las mediciones (Requisitos para los procesos de medición y los equipos empleados en las mediciones).
ISO/TR 10013:2001	Directrices para la documentación de los sistemas de gestión de la calidad.
ISO-10014:2006	Directrices para los beneficios económicos de la calidad.
ISO-100015:1999	Directrices para la formación de personal que afectan la calidad del producto.
ISO/TR 10017:2003	Directrices en técnicas estadísticas para ISO-9000:2000.
ISO-10019:2005	Directrices para la selección de consultores de sistemas de gestion de la calidad y la utilización de sus servicios.
ISO-19011:2002	Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
IWA 1	Directrices para la mejora de procesos en organizaciones que proporcionan servicios de salud.
IWA 2	Guía para facilitar la aplicación de la norma ISO-9000:2000 en las organizaciones educativas.
IWA 4:2005	Directrices para la aplicación de ISO-9001:2000 en gobiernos locales.
ISO/TS-16949:2002	Sistemas de Gestión de la Calidad Requerimientos particulares para la aplicación de la norma ISO-9000:2000 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automovil.

Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía de bolsillo, Serie ISO-9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, 2008.

FIGURA A.2.2
ELEMENTOS BÁSICOS DE LA NORMA ISO-9000:2000 Y LA MEJORA DEL DESEMPEÑO EMPRESARIAL



Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía de bolsillo, Serie ISO-9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, 2008.

USO DE LAS NORMAS ISO-9000:2000

Las ventajas de emplear las normas del sistema ISO-9000:2000 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, favorece la integración con otros sistemas de gestión de la calidad, 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-9000:2000 al hacer énfasis en el enfoque de sistemas 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 de procesos, el enfoque de sistemas de gestión, la mejora continua, toma de decisiones basada en hechos 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 estableciendo un sistema de gestión de la calidad mediante las normas ISO. Ver figura A.2.3.

LA CERTIFICACIÓN EN ISO-9000 EN MÉXICO

En el 2008 existían 38 organismos de certificación⁷⁵ en el país, reconocidos por la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía (SE) y acreditados por la EMA⁷⁶. Los mismos se listan en el cuadro A.2.5.

FIGURA A.2.3
EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO-9001:2000 BASADO EN PROCESOS



Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía de bolsillo, Serie ISO-9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, 2008.

⁷⁵ 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.

⁷⁶ 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 www.ema.org.mx.

CUADRO A.2.5

ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS POR LA EMA

- 1.- ABS QUALITY EVALUATIONS, INC. "ABS"
- 2.- AGENCIA PARA LA CERTIFICACION DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE "AACM"
- 3.- AMERICAN TRUST REGISTER, S.C. "ATR"
- 4.- APPLUS MEXICO, S.A. DE C.V.
- 5.- AQSR, S.DE R.L.
- 6.- ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C. "ANCE"
- 7.- ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN "AENOR"
- 8.- AUDITORES ASOCIADOS DE MEXICO, S.C. "AUDAMEX"
- 9.- BSI AMERICA, INC. "BSI"
- 10.- BUREAU VERITAS QUALITY INTERNATIONAL MEXICANA, S.A. DE C.V. "BVQI"
- 11.- CALIDAD MEXICANA CERTIFICADA, A.C."CALMECAC"
- 12.- CALIDAD Y COMPETITIDAD EMPRESARIAL, S.C. "CCEMPRESARIAL"
- 13.- CERTIFICACION MEXICANA, S.C.
- 14.- DET NORSKE VERITAS MEXICO, S.A. DE C.V.
- 15.- DQS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 16.- EQA CERTIFICACIÓN MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 17.- FACTUAL SERVICES, S.C.
- 18.- GERMANISCHER LLOYD CERTIFICATION MÉXICO, S. DE R.L. "GLC"
- 19.- INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, A.C. "IMNC"
- 20.- INTERNATIONAL CERTIFICACION OF QUALITY SYSTEMS, S.C. "ICQS"
- 21.- IQS CORPORATION, S.A. DE C.V.
- 22.- LLOYD INTERNATIONAL, S.C.
- 23.- LLOYD S REGISTER QUALITY ASSURANCE INC. "LRQA"
- 24.- MEXIKO Q.S.A.G., S.A. DE C.V.
- 25.- NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA, A.C. "NYCE"
- 26.- ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN, S.C. "ONNCCE"
- 27.- OCICERT MÉXICO, S.A. DE C.V. "OCT"
- 28.- PERRY JOHNSON REGISTRARS, INC. "PJR"
- 29.- QSI AMERICA, INC. "QSI"
- 30.- QUALITY AND COMPETITIVE COLLEGE, S.C.
- 31.- QUALITY MANAGEMENT INSTITUTE "QMI"
- 32.- QUALITY SOLUTION REGISTER, S.A DE C.V. "QSR"
- 33.- SAI GLOBAL CERTIFICATION SERVICES PTY.LTD.
- 34.- SGS DE MEXICO, S.A. DE C.V. "SGS"
- 35.- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, S.C. "NORMEX"
- 36.- TÜV SÜD AMERICA DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- 37.- TÜV RHEINLAND DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 38.- UL DE MÉXICO, S.A. DE C.V. "UL"

Fuente: Entidad Mexicana de Acreditación, 2008.

Los organismos de certificación citados cuentan con la capacidad para emitir certificados a favor de las empresas en las normas ISO-9001:2000, ISO- 14001:2004 y otras que integran el grupo de normas de la familia ISO.

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 interna-

cional; en este caso se encuentra: KPMG Quality Registrar Inc. (KMPG QR), entre otras firmas.

Desde 1998 a la fecha, una parte de los organismos de certificación ubicados 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 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 entidades acreditadas por la EMA, entre las que estén incluidas las representaciones de organismos extranjeros hasta ahora no consideradas.

A nivel internacional existe también un destacado número de organismos de certificación como: AT&T Quality Registrar (A&T QR); Ceramic Industry Certification Scheme, Ltd. (CICS); Entela, Inc. Quality Systems Registration Division (Entela); Nacional Quality Assurance, Ltd. (NQA); OMNEX- Automotive Quality Systems Registrars (OMNEX); Orion Registrars, Inc. (ORI); Smithers Quality Assessments, Inc. (SQA); y Steel Related Industries Quality Systems Registrar (SRI); sólo por mencionar algunos que se localizan en el extranjero y 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 con la incorporación de información detectada por la DGN⁷⁷ de la Secretaría de Economía, que ofrece un listado de empresas certificadas en su página de Internet⁷⁸, lo que permite la consulta de las firmas certificadas por organismos reconocidos por la EMA, las consultas en dicho portal se realizan de manera confiable y eficiente.

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-

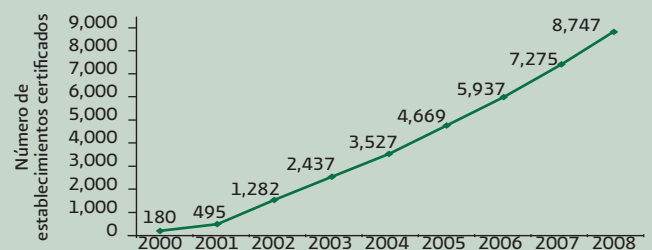
9001:2000 e ISO-14001 hasta 2008, el CONACYT se apoyó en la base de datos de la DGN e incorporó otras fuentes de información sobre certificaciones, lo que le permitió desarrollar una actualización de algunos de los establecimientos productivos certificados en el país. El proceso de actualización implicó obtener información directamente de algunos organismos de certificación acreditados por la EMA y reconocidos por el gobierno mexicano para operar en el territorio nacional en 2008. Una operación similar se realizó con los representantes de entidades de certificación extranjeras que cuentan con oficinas de representación en el país⁷⁹.

La información anterior se complementó con la base de datos localizada en el portal www.qualitydigest.com que contiene información sobre los establecimientos certificados en ISO-9001:2001 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 2007 se contaba con un total de 7,359 establecimientos con certificación vigente en ISO-9001:2000. Mientras que en el 2008 se cuenta con un total de 8,831 organizaciones certificadas: El número de unidades productivas ha aumentado sistemáticamente desde finales del 2000, año en que se reportan los primeros certificados de dicha norma⁸⁰.

GRÁFICA A.2.1
EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS, 2000-2008
(Acumulado)



Notas:

^{1/} El acumulado corresponde a 8,747 establecimientos certificados, para 84 establecimientos no se cuenta con el dato del año de certificación.

^{2/} De las 8,831 certificaciones alcanzadas, 8,275 son certificaciones vigentes.

Fuente: CONACYT, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2007.

⁷⁷ Dirección General de Normas.

⁷⁸ <http://normas.economia.gob.mx/normasiso-9000/iso-9000>

⁷⁹ Así fue posible ubicar a 38 organismos de certificación que operan en el territorio nacional. El CONACYT recibió información directa de algunas de estas instituciones, lo que ha permitido presentar datos preliminares para el año 2008.

⁸⁰ Información obtenida en bases de datos internacionales sobre certificaciones en ISO.

La evolución de las certificaciones en el país muestra una tasa media anual de crecimiento del 30.0 por ciento en el periodo 2000-2008. El crecimiento de las certificaciones se relaciona con la adopción de las normas de la serie ISO-9000:2000. 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 86.5 por ciento de las certificaciones vigentes, mientras que la norma

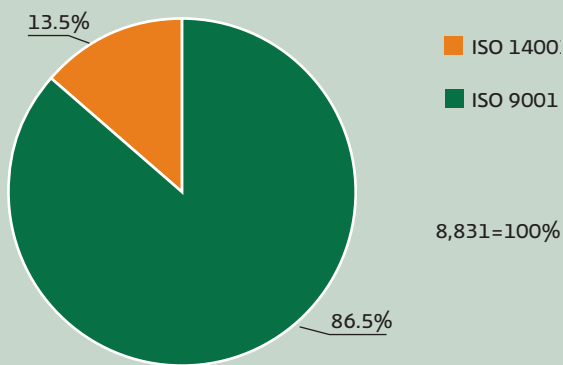
14001 contribuyó con el 13.5 por ciento del total de las certificaciones (véase gráfica A.2.2).

Lo anterior significa que la mayoría de las organizaciones se abocó al establecimiento de un sistema de gestión de calidad para contribuir a la 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.

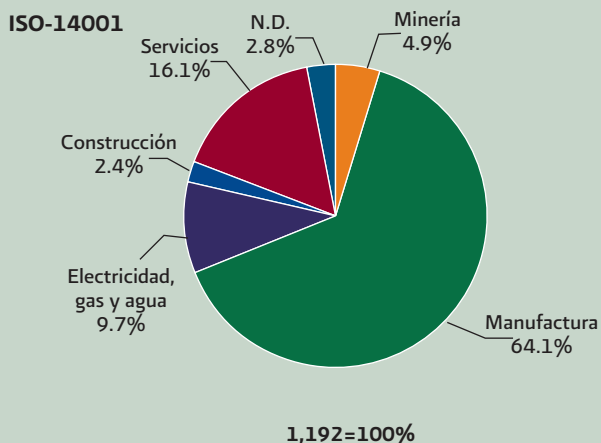
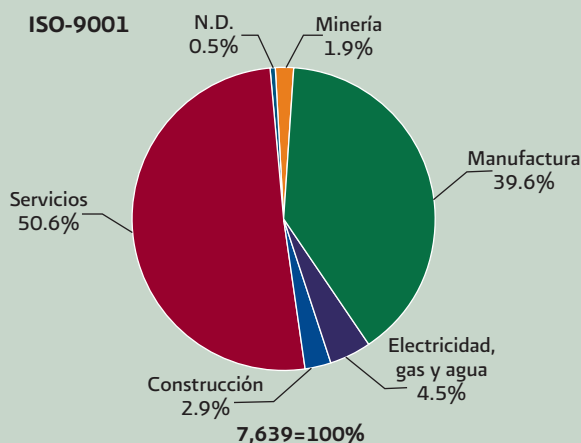
Cabe mencionar que la mayor aplicación de la norma ISO-9001 por sector de la economía, correspondió a los sectores manufacturero y servicios que juntos suman el 90.2 por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es incipiente el empleo de esta norma (véase gráfica A.2.3). Por lo que respecta a la norma ISO-14001, contó con una mayor aplicación en el sector de manufactura, con 64.1 por ciento, seguido por los de electricidad, agua y gas, y servicios, que en conjunto representan 25.8 por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es modesta la aplicación de esta norma.

La clasificación de los establecimientos según su tamaño, muestra que la mayor participación en el registro de las certificaciones correspondió a los medianos, con 36.5 por ciento, y los grandes, con 24.6 por ciento, entre ambos suman una participación del 61.1 por ciento del total (véase gráfica A. 2.4).

GRÁFICA A.2.2
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS CON CERTIFICACIÓN VIGENTE SEGÚN LA NORMA DE CALIDAD, 2000-2008

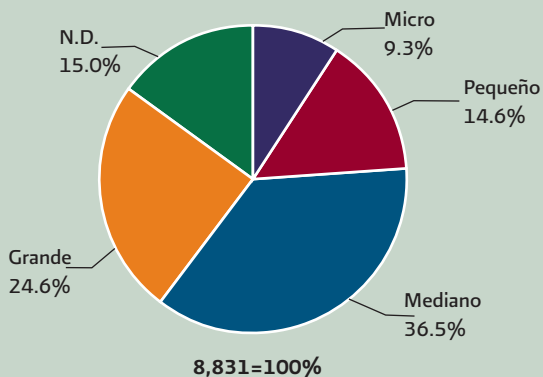


GRÁFICA A.2.3
LA PARTICIPACIÓN DE LAS NORMAS ISO-9001 E ISO 14001 POR SECTOR ECONÓMICO, 2000-2008



Fuente: Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2008

GRÁFICA A.2.4
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS POR TAMAÑO, 2000-2008

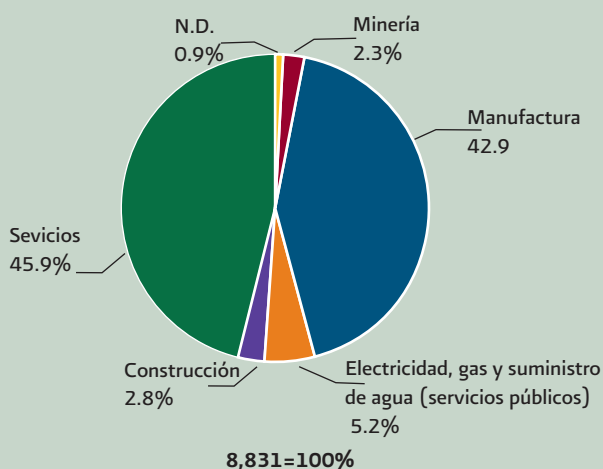


Nota: Establecimientos Micro (1 a 30 empleados), Pequeño (31 a 100 trabajadores), Mediano (101 a 500 colaboradores), Grande (de 500 empleados en adelante).

La mayor participación de los establecimientos, según el sector de la economía al que pertenecen, corresponde al sector manufacturero, con 42.9 por ciento, en los sectores minería, construcción, electricidad, gas y agua es aún modesta la certificación. En servicios se tiene una intervención significativa del 45.9 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.2.5).

Las unidades productivas certificadas que se dedican a la prestación de servicios tecnológicos y las que

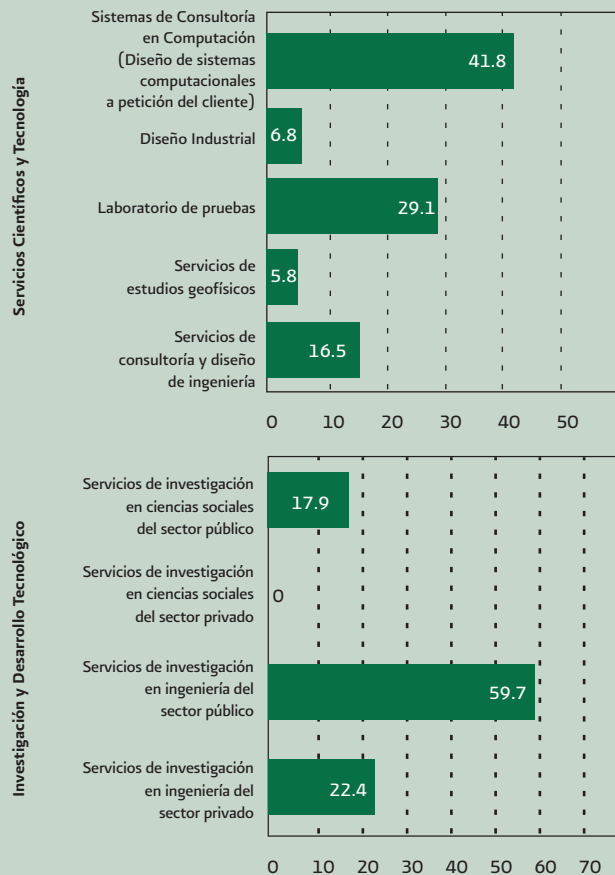
GRÁFICA A.2.5
DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR SECTOR ECONÓMICO, 2000-2008.



efectúan tareas de investigación, contabilizaron en conjunto 170 establecimientos, lo que equivale al 1.9 por ciento del total de las certificaciones nacionales. En lo referente a servicios tecnológicos, se destaca un total de 103 unidades; los que se dedican a actividades de laboratorio de pruebas participaron con el 29.1 por ciento, los que corresponden a actividades de consultoría en diseño industrial, diseño de ingeniería y sistemas de computación participan con el 65.1 por ciento, mientras que el 5.8 por ciento corresponde a otros.

Por otro lado, se identificaron 67 unidades enfocadas a las actividades de investigación y desarrollo, en este ámbito sobresalen la participación en las certificaciones de entidades de sector público dedicadas a las ciencias sociales e ingeniería con el 77.6 por ciento⁸¹, mientras que los organismos del sector privado dedicados a las mismas tareas aportaron el 22.4 por ciento (véase gráfica A.2.6).

GRÁFICA A.2.6
SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS E INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
Porcentaje

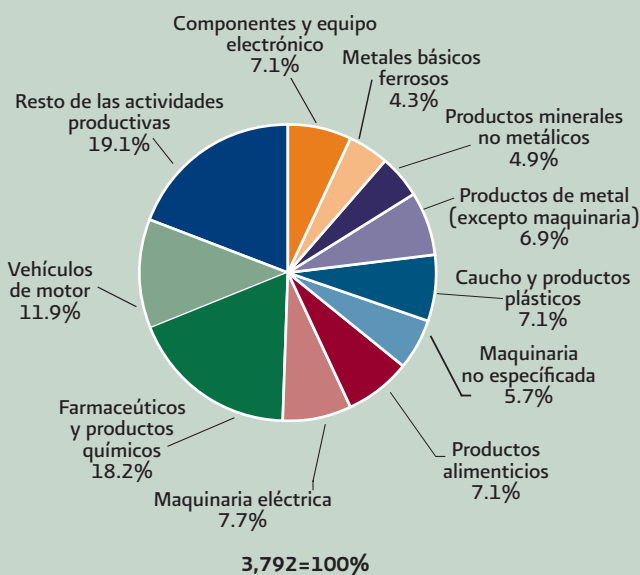


⁸¹ El resultado es la suma de los rubros correspondientes a la investigación en ingeniería y ciencias sociales prestados por el sector público.

SECTOR MANUFACTURERO

En el sector de las manufacturas sobresale la participación de farmacéuticos y productos químicos, con 18.2 por ciento; vehículos de motor con 11.9 por ciento; maquinaria eléctrica con 7.7 por ciento; productos alimenticios con 7.1 por ciento; caucho y productos plásticos, con 7.1 por ciento, y componentes y equipo electrónico con 7.1 por ciento (véase gráfica A.2.7).

GRÁFICA A.2.7
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS MANUFACTUREROS POR TIPO DE ACTIVIDAD, 2000-2008

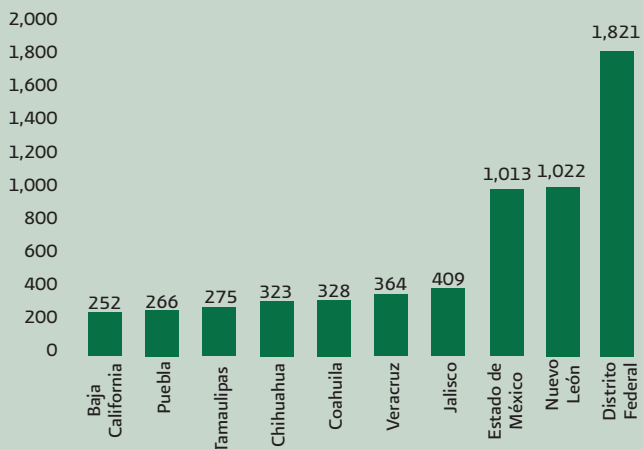


Respecto a la distribución geográfica de los establecimientos certificados en el país, por orden de importancia destaca la participación de: Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Jalisco, Veracruz, Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas, Puebla y Baja California que juntos suman el 68.8 por ciento. Cabe mencionar que de estas entidades federativas existen cinco que participan con el 24.9 por ciento del total y se caracterizan por tener frontera con los Estados Unidos, nuestro principal socio comercial (véase gráfica A.2.8).

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.2.9.

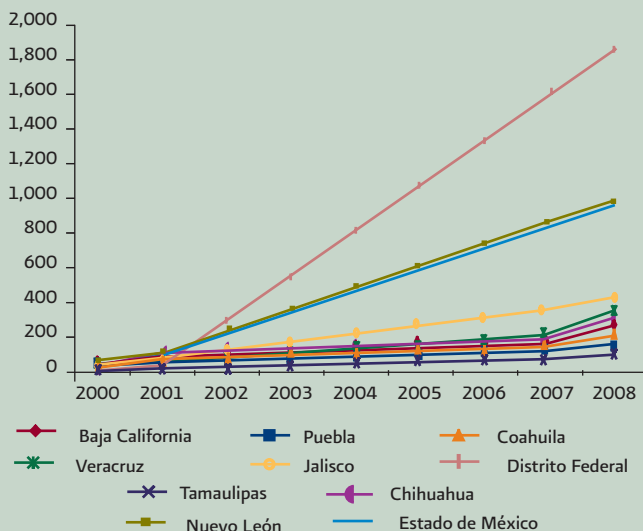
El número total de unidades productivas en el padrón empresarial, pertenecientes a las principales entidades federativas y su relación con las certificaciones, ha

GRÁFICA A.2.8
ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR LAS PRINCIPALES ENTIDADES FEDERATIVAS, 2000-2008



Nota: Se consideran las 8,831 certificaciones vigentes.
Fuente: CONACYT, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2008.

GRÁFICA A.2.9
EVOLUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR ENTIDADES FEDERATIVAS



Fuente: CONACYT, Establecimientos Certificados en México, 2008.

permitido construir un indicador que muestra que Jalisco cuenta con menor número de certificaciones en ISO-9000 e ISO-14001, cuatro por cada mil establecimientos existentes, mientras que el Distrito Federal posee en promedio 15, las siguientes entidades participan como sigue: Estado de México 12, Tamaulipas 11 y Chihuahua posee en promedio 10, por cada millar existente. Mientras que los estados de Nuevo León, Coahuila, Puebla y Baja California 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.2.6).

**CUADRO A.2.6
IMPACTO DE LAS CERTIFICACIONES EN EL PADRÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL MEXICANO (SIEM), 2008.**

Entidad Federativa	Padron SIEM	Número de establecimientos por cada mil existentes
Baja California	10,733	23
Chihuahua	33,174	10
Coahuila	10,800	30
Distrito Federal	117,356	15
Estado de México	83,071	12
Jalisco	90,373	4
Nuevo León	15,094	68
Puebla	11,409	23
Tamaulipas	24,437	11
Veracruz	33,397	11

Fuentes: SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano, 2008. CONACYT, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2008.

EMPRESAS Y GRUPOS EMPRESARIALES

Las 8,831 certificaciones alcanzadas en el 2008 permiten realizar cálculos que indican que en el país existen en promedio 1.3 establecimientos por cada mil⁸².

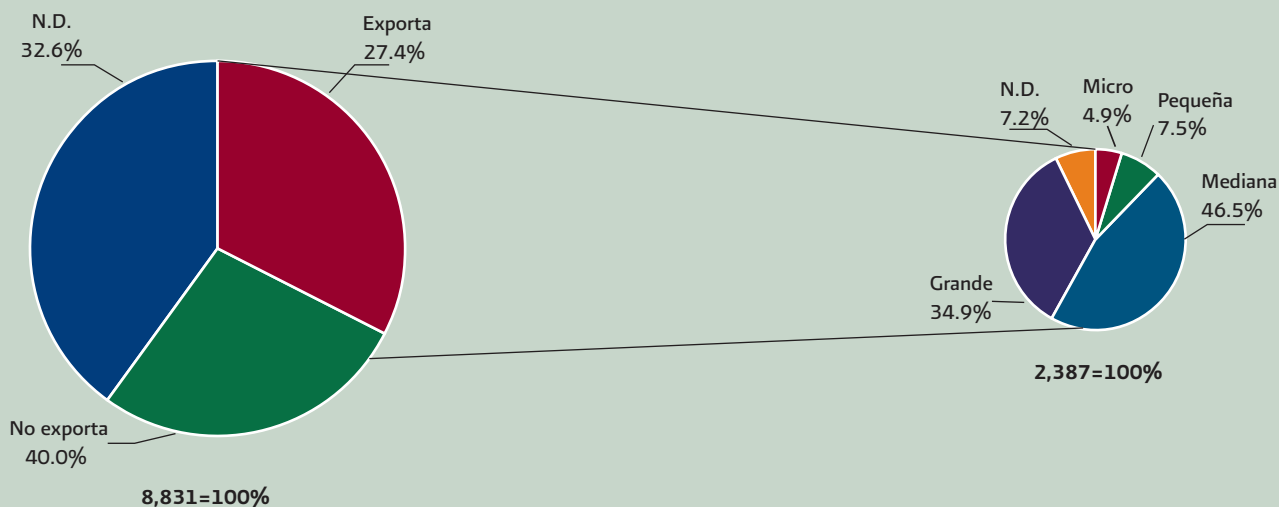
Por otro lado, se detectó que del total de establecimientos certificados a nivel nacional, el 27.4 por ciento exporta parte de su producción y su composición por tamaño es 46.5 por ciento mediano, 34.9 por ciento grande, 7.5 por ciento pequeño y 4.9 por ciento micro (véase gráfica A.2.10).

Asimismo, se estima que del total de establecimientos certificados en el país, el 11.0 por ciento pertenece a grupos corporativos empresariales listados en las 500 empresas más importantes de la revista *Expansión*, lo que implica que el interés por los sistemas de gestión de la calidad y del cuidado del medio ambiente son parte tanto de la cultura empresarial como de las políticas y acciones que adoptan las grandes empresas para promover la competitividad, así como para afianzar su permanencia en el mercado de bienes y servicios, al tener presente la mejora continua, innovación y el desarrollo tecnológico.

LAS CERTIFICACIONES SEGÚN SECTOR DE PERTENENCIA

Cabe señalar que al ordenar las certificaciones según el sector al que pertenecen, el 70.0 por ciento corresponden a establecimientos del sector privado y el 30.0 por ciento al sector público. Cada día cobra mayor importancia el sistema de gestión de la calidad en el sector educación, ya que en 2008 existían 450 certificaciones

**GRÁFICA A.2.10
ESTABLECIMIENTOS EXPORTADORES CERTIFICADOS, 2000-2008**



Nota: Establecimientos Micro (1 a 30 empleados), Pequeño (31 a 100 trabajadores), Mediano (101 a 500 colaboradores), Grande (de 500 empleados en adelante).

⁸² 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 691,835 establecimientos registrados en el país en 2008, en los sectores industria, comercio y servicios.

en las instituciones de educación, que corresponden al 5.1 por ciento del total de certificaciones a nivel nacional, dentro de este total cabe destacar la participación de instituciones públicas y privadas.

Entre las primeras se encuentran las universidades e institutos tecnológicos y otras entidades adscritas a la SEP que se han dado a la tarea de establecer un sistema de gestión de calidad encargado de la operación de las actividades académicas, los servicios bibliotecarios, el empleo de laboratorios y talleres, y otros quehaceres relacionados con la atención al público en general. En el sector gobierno las dependencias con más certificaciones fueron la Comisión Federal de Electricidad y Pemex, que juntas agrupan el 9.3 por ciento de las certificaciones del sector. Algunas otras instituciones promovieron la certificación de sus establecimientos, con el objeto de crear una infraestructura organizacional y un sistema de gestión pública enfocado a administrar la calidad dentro de cada una y orientada a satisfacer al público usuario de los servicios. Tal es el caso del gobierno del Estado de México, que ha colaborado en la labor de promover el sistema de gestión de la calidad ISO-9000:2000, de tal manera que colabora con el 1.5 por ciento de las certificaciones en el sector público, los servicios que proporciona a la comunidad son, entre otros: limpieza, transporte y atención a la ciudadanía.

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, para lograr mejoras en los procesos y contribuir a que los servicios que prestan sean los apropiados.

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.

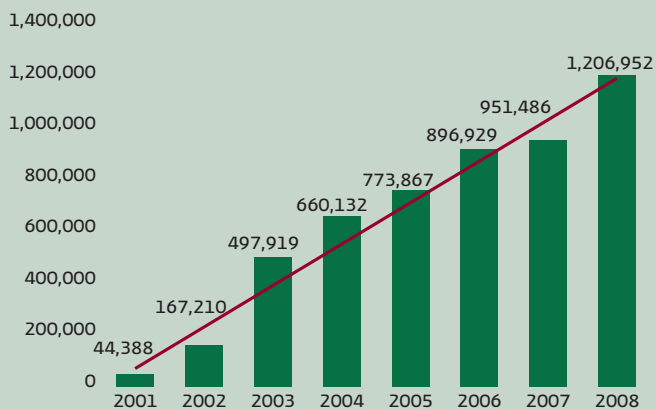
Así, el uso de las normas ISO en las empresas, tiene como antecedente la cultura empresarial y el empleo de algunas de las versiones anteriores de las normas, que al ser rebasadas por otras más completas, modernas y eficientes obliga a las organizaciones a migrarlas para no operar con versiones en desuso.

Las normas ISO-9000 se han convertido en el “pasaporte” para incursionar en los mercados globales, en la actualidad son más de 175 países los que cuentan con empresas y organismos que ostentan un certificado que avala el desempeño de su sistema de calidad.

En el 2001 a nivel mundial existían 44,388⁸³ establecimientos con certificación ISO-9000:2000. Cifras estimadas para 2008 indican que se contaba con un total de 1,206,952. Las cifras anteriores muestran una tasa media de crecimiento anual de 60.2 por ciento y dan cuenta de una mayor aceptación de la versión ISO-9001:2000 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-9001:2000 se muestra en la gráfica A.2.11.

GRÁFICA A.2.11
EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES ISO-9001:2000
EN EL MUNDO



Nota. Los datos de 2008 son estimaciones propias.

Fuente: International Organization for Standardization, The ISO Survey of Certifications, 2007.

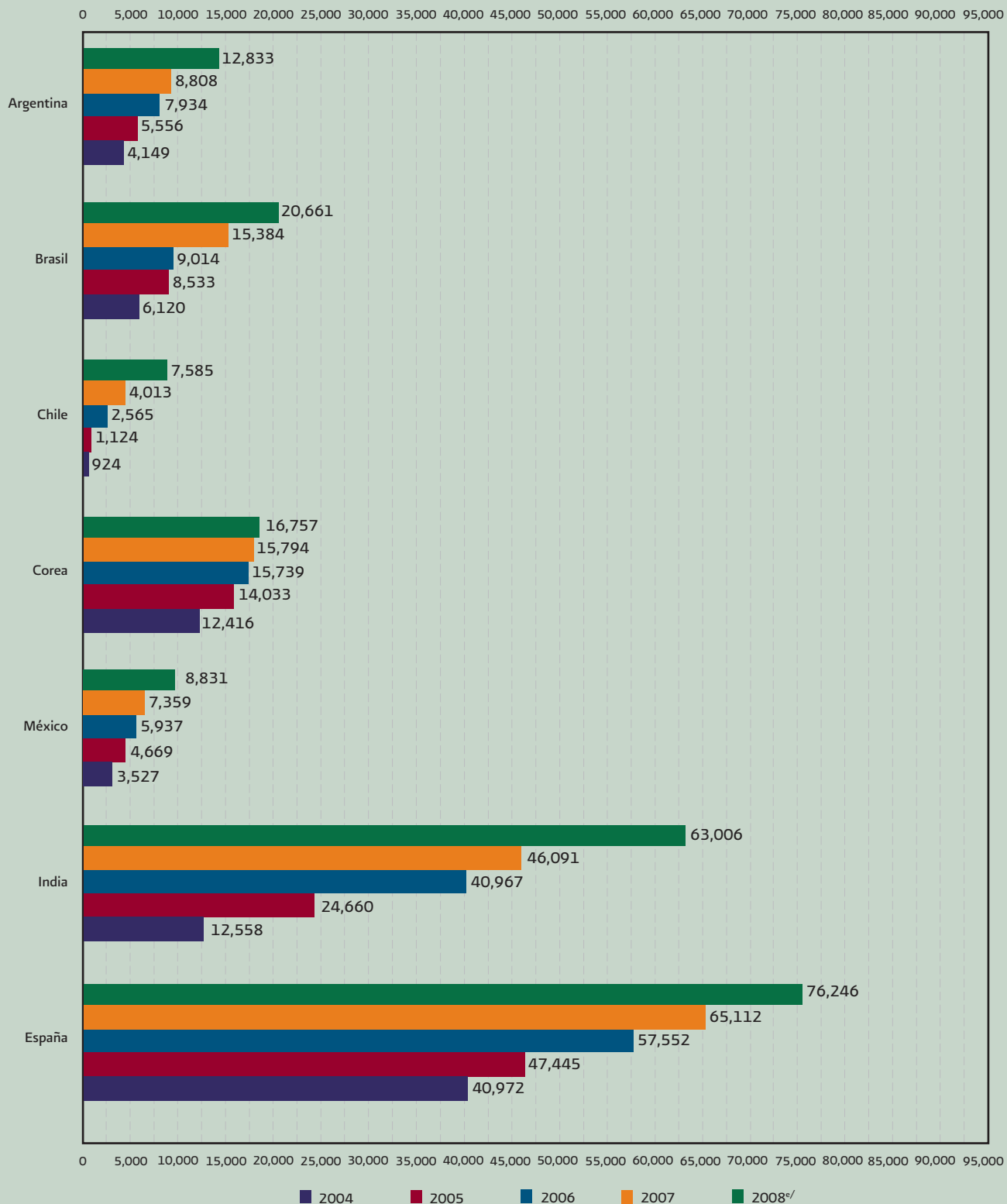
El desarrollo de las certificaciones entre países con igual o mayor desarrollo que el nuestro se aprecia en la gráfica A.2.11. Según el total mundial que asciende a 1,206,952 certificaciones, las participaciones en 2008 son como sigue: España con 6.3 por ciento de este total; India 5.2 por ciento; Corea 1.4, y Brasil con 1.7 por ciento, por mencionar algunas naciones con los que se tiene intercambio comercial.

⁸³ International Organization for Standardization, The ISO Survey, 2007.

GRÁFICA A.2.12

ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9001:2000 EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2004-2008

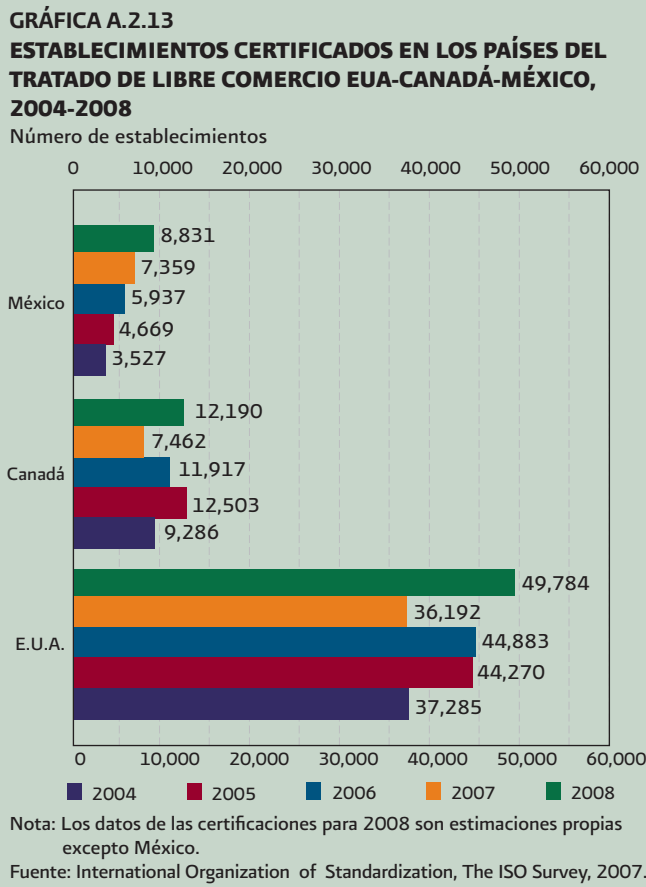
Número de establecimientos



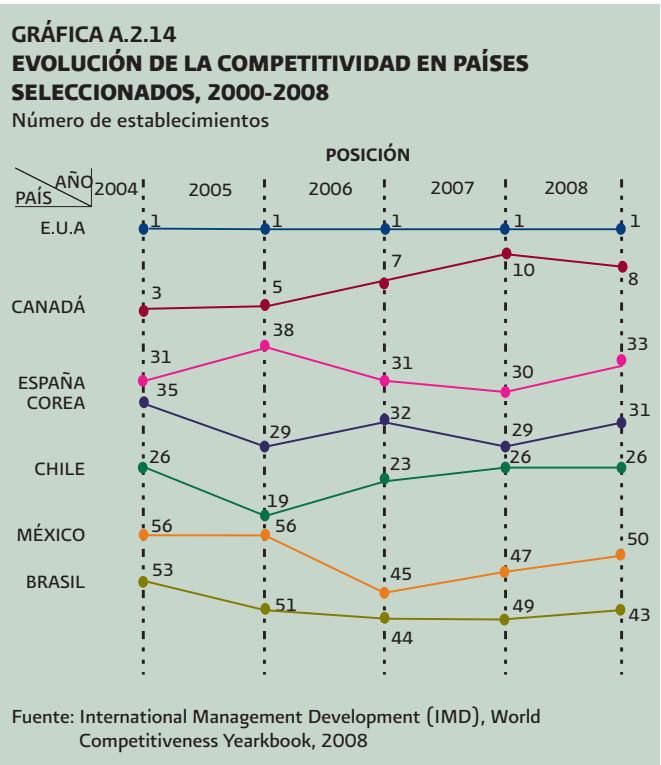
Nota: Los datos de las certificaciones para 2008 son estimaciones propias excepto México.
Fuente: International Organization of Standardization, The ISO Survey, 2007.

En el caso de México, las certificaciones sólo alcanzaron el 0.7 por ciento, mientras que Argentina el 1.1 por ciento de las certificaciones del total anual estimado a nivel mundial, lo anterior denota una participación aún modesta de nuestro país en el escenario internacional, que hoy requiere del empleo de las mejores prácticas de gestión de la calidad para realizar con éxito las transacciones comerciales y de servicios en el mundo globalizado.

Las cifras para 2008 indican que los países miembros del Tratado de Libre Comercio, TLC que hace alusión a Estados Unidos-Canadá-México contaron con un total 70,805 establecimientos productivos certificados en la región, la intervención de Estados Unidos en este total correspondió al 70.3 por ciento, Canadá colaboró con 17.2 por ciento, mientras que México contribuyó con el 12.5 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 futuras de competitividad de la planta productiva y a la luz de un papel más dinámico de nuestro país en las actividades industriales, comerciales y de servicios (véase gráfica A.2.13).



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 los negocios. No canalizar la suficiente atención y 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.2.14. En donde se observa que algunos países de los seleccionados mantienen su nivel de competitividad a lo largo del tiempo, algunas naciones repuntan. Mientras que en el caso de México se observa que decrece.



OTROS ASPECTOS SOBRESALIENTES DEL ESTUDIO

En la actualidad, los trabajos de la calidad tienen mayor relevancia por fungir como impulsores de las actividades de innovación, investigación y desarrollo tecnológico, ya que las organizaciones están obligadas a efectuar mejoras continuas en la producción, lo que representa una tarea de reflexión e investigación a fin de obtener resultados inmediatos que permitan el desempeño óptimo de los establecimientos productivos.

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 admi-

nistración 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 del sector gobierno pertenecientes a las esferas federal, estatal y municipal desempeñan un papel importante, por lo que amerita se incremente el número de certificaciones hasta cubrir el universo de dicho sector. Asimismo, es urgente elevar la producción de recursos humanos de alto nivel en las áreas de ingeniería relacionadas con el quehacer de la producción y su administración moderna y eficiente, con lo que se contribuirá al logro de una mayor "cultura de la calidad" que promoverá la existencia de mejores empresas privadas, y en el sector gobierno, la existencia de instituciones eficientes, eficaces, transparentes y de calidad en la prestación de sus servicios.

A.3 MÉXICO EN EL MUNDO

Es reconocida a nivel mundial la actual dimensión e importancia de la economía mexicana, así como su participación cada vez más activa en el contexto mundial; lo anterior se reafirma al considerar aspectos como el tamaño de su población y su territorio.

No obstante lo anterior todavía se presentan situaciones que han impedido consolidar un patrón de desarrollo económico consolidado; entre los factores que permiten afirmar lo anterior se encuentran los bajos niveles en cuanto a producto per cápita, escolaridad promedio, alta marginalidad, etc.

Actualmente existe plena consciencia de que el retraso e incertidumbre en materia de asignaciones y techos presupuestarios representa un factor negativo para el sector ciencia, tecnología e innovación, lo que ha mermado el impacto de estos apoyos públicos.

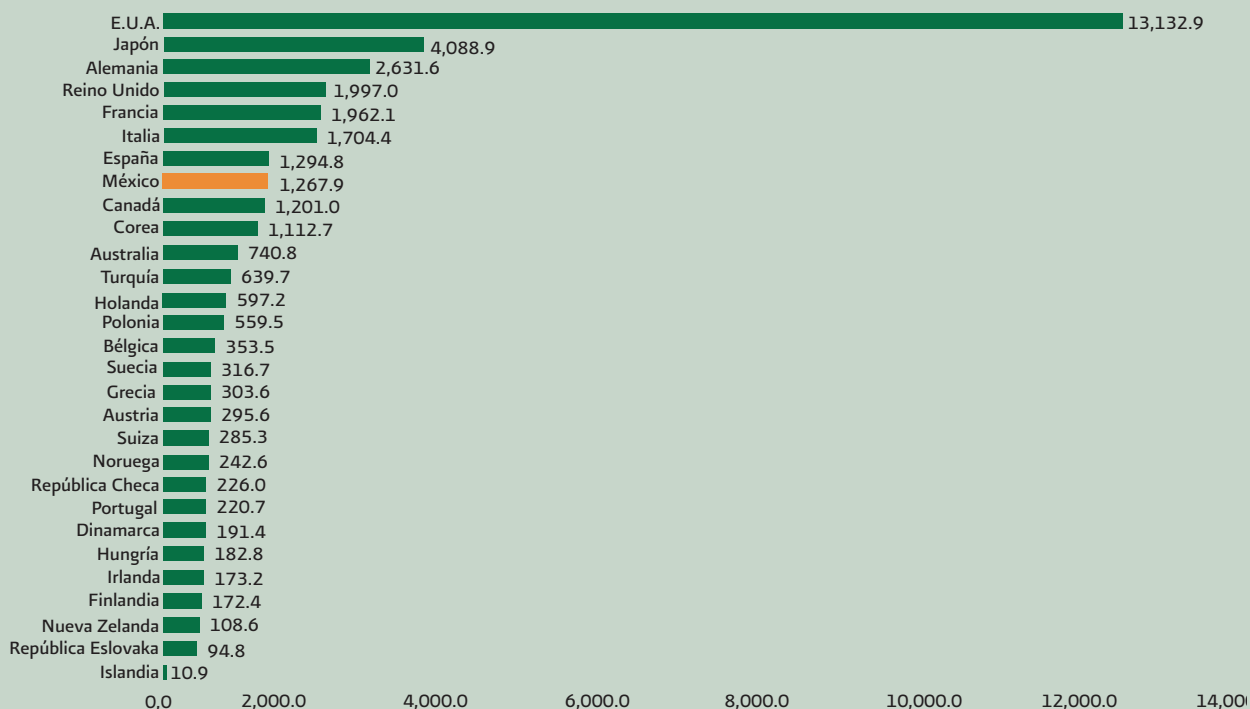
En este sentido, resulta conveniente analizar los indicadores disponibles de las actividades de ciencia y tecnología en un contexto global, ya que permiten cuantificar

los efectos de las políticas públicas en el sistema nacional de ciencia y tecnología, y ubicar el estado de la infraestructura científica y tecnológica de México en relación con el avance del resto de los países.

Es necesario señalar que si bien las estadísticas de las diferentes naciones presentan limitaciones de comparabilidad por su diversidad de coberturas, prácticas contables estructuras metodológicas, la información disponible constituye una referencia aceptada y apoyada por organizaciones internacionales, que permite tener una idea de la brecha existente entre la capacidad o infraestructura de creación y difusión del conocimiento científico y tecnológico en nuestro país, y la capacidad de los países industrializados y líderes en este campo.

En México, los principales indicadores sobre creación de tecnologías propias han mostrado avances, sin embargo, aún existe una brecha considerable al compararse con las economías altamente desarrolladas e inclusive de algunos países con desarrollo similar al mexicano.

GRÁFICA A.3.1
PIB DE PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE
Miles de millones de dólares PPP corrientes



Fuente: OCDE, Main Science and Technology Indicators, 2008/1

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BAT	Bienes de Alta Tecnología
BPT	Balanza de Pagos Tecnológica
CyT	Ciencia y Tecnología
EUA	Estados Unidos de América
GIDE	Gasto en Investigación y Desarrollo
IDE	Investigación y Desarrollo
ISI	Institute for Scientific Information
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de Naciones Unidas
PECyTI	Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación
RICyT	Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones

Lo anterior se evidencia al observar los indicadores de C y T compilados por la ONU, la OCDE y la RICyT.

DESEMPEÑO EDUCATIVO

Existe un consenso general sobre la importancia de la educación en el desarrollo de las naciones, así como el

fuerte vínculo de ésta con temas como la productividad y competitividad. Una población adecuadamente educada representa, no sólo un activo con una mayor capacidad para entender los diversos aspectos de la vida cotidiana y profesional, sino también, sino también una fuente creadora de tecnología propia, que pueda adaptarse al cambiante entorno económico y laboral. En este sentido, el desempeño académico de la población estudiantil y la proporción de personal profesionalista en el aparato productivo nacional proveen información sobre la cantidad y calidad del capital o activo humano con el que cuenta una nación.

Para tener una visión de la situación nacional en cuanto a desempeño académico de la población estudiantil se presentan tres indicadores correspondientes a la región de la OCDE (los datos más recientes al momento de elaborar el presente Informe son aquellos de la publicación OECD in Figures 2007): calificación promedio en lectura de comprensión, calificación promedio en matemáticas y finalmente la calificación promedio en ciencias básicas. Sobre la población adulta

CUADRO A.3.1

DESEMPEÑO ACADÉMICO Y POBLACIÓN ADULTA CON EDUCACIÓN TERCIARIA, AÑO 2004

Porcentaje

País	Calificación promedio en lectura de comprensión	País	Calificación promedio en matemáticas	País	Calificación promedio en ciencias básicas	País	Población adulta con educación terciaria (%)
Finlandia	543.5	Finlandia	544.3	Finlandia	548.2	E.U.A.	29.7
Corea	534.1	Corea	542.2	Japón	547.6	Noruega	29.5
Canadá	527.9	Japón	534.1	Corea	538.4	Dinamarca	25.3
Australia	525.4	Canadá	532.5	Reino Unido	532.0	Islandia	24.5
Reino Unido	523.4	Bélgica	529.3	Australia	525.1	Canadá	22.0
Nueva Zelanda	521.6	Reino Unido	529.3	Rep. Checa	523.3	Corea	22.0
Irlanda	515.5	Suiza	526.6	N. Zelanda	520.9	Australia	21.9
Suecia	514.3	Australia	524.3	Canadá	518.7	Japón	21.5
Bélgica	507.0	Nueva Zelanda	523.5	Suiza	513.0	Reino Unido	20.3
Noruega	499.7	República Checa	516.5	Francia	511.2	Suecia	19.3
Suiza	499.1	Islandia	515.1	Bélgica	508.8	España	18.9
Japón	498.1	Dinamarca	514.3	Suecia	506.1	Suiza	18.0
Francia	496.2	Francia	510.8	Irlanda	505.4	N. Zelanda	17.6
E.U.A.	495.2	Suecia	509.0	Hungría	503.3	Irlanda	17.3
Dinamarca	492.3	Austria	505.6	Alemania	502.3	Finlandia	17.3
Islandia	491.7	Alemania	503.0	Islandia	494.7	Hungría	16.6
Alemania	491.4	Irlanda	502.8	E.U.A.	491.3	Alemania	14.7
Austria	490.7	Noruega	495.2	Austria	491.0	Grecia	14.7
República Checa	488.5	Luxemburgo	493.2	España	487.1	México	14.4
Hungría	481.9	Hungría	490.0	Italia	486.5	Francia	14.3
España	480.5	España	485.1	Noruega	484.2	Luxemburgo	14.1
Luxemburgo	479.4	E.U.A.	482.9	Luxemburgo	482.8	Bélgica	13.6
Portugal	477.6	Portugal	466.0	Grecia	481.0	Portugal	12.5
Italia	475.7	Italia	465.7	Dinamarca	475.2	Rep. Checa	12.3
Grecia	472.3	Grecia	444.9	Portugal	467.7	Italia	11.1
México	399.7	México	385.2	México	404.9	Austria	9.2

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2007

(25 a 64 años) se toma el porcentaje que cuenta con educación terciaria o profesional. Cabe señalar que la correspondiente al Reino Unido es de ediciones anteriores de la fuente mencionada, pues en ésta no existen datos para dicha nación.

En calificación promedio de lectura de comprensión, México está encuentra ubicado al final del escalafón reportado por la OECD, con un puntaje de 399.7, siguiéndole Grecia (472.3), Portugal (477.6) y Luxemburgo (479.4). Como otra referencia mencionaremos que el puntaje promedio de los países de la OCDE fue de 494.2, y que los países con mejor desempeño fueron Finlandia con 543.5 puntos, Corea con 534.1 puntos, y Canadá con 527.9. Estados Unidos de América contó con un puntaje de 495.2, en tanto que Alemania obtuvo 491.4 unidades y España 480.5 (lugar 21°).

Si observamos las calificaciones relativas al promedio de calificación en matemáticas, México se ubicó al final de la lista publicada por la OCDE con 385.2 puntos, debajo de Grecia con 444.9 puntos y de Italia con 465.7 puntos. Al igual que en cifras de años previos, la diferencia entre México y el penúltimo lugar grande, pues 59.7 puntos separan la cifra de México de la de Grecia, esto representa la diferencia más grande entre dos países inmediatamente cercanos en puntaje. El promedio de la OCDE fue de 500.0 puntos. Los primeros lugares estuvieron ocupados por Finlandia con 544.3 puntos, Corea con 542.2 y Japón con 534.1 puntos. Estados Unidos totalizó con 482.9 puntos, mientras que España superó el puntaje de este último país, con 485.1 puntos.

La situación para el caso de las ciencias básicas también es poco favorable, pues México se ubicó al final de los países de la OCDE con un promedio de 404.9 puntos, debajo de Portugal, Dinamarca y Grecia, con 467.7, 475.2 y 481 puntos respectivamente. El promedio de la OCDE se ubico en 499.6 puntos, siendo los países más destacados Finlandia, en primer lugar, con 548.2 puntos, Japón con 547.6 y Corea con 538.4 puntos. Por su parte, Estados Unidos con 491.3 puntos se ubicó en la posición 17a y España con 487.1 en la posición 19a.

En lo relativo a la población adulta que cuenta con educación terciaria, la clasificación de México mejora bastante pues se ubicó en la posición 19 de 26 países incluidos, con un promedio de 14.4 por ciento de su población de entre 25 y 64 años de edad, por arriba de países como Portugal con 12.5 por ciento, la República Checa con 12.3, Italia con 11.1, Austria 9.2 y Portugal 7.1. El promedio general de la OCDE fue de 17.9 por ciento. Lograron ubicarse en la parte más alta de la

lista los Estados Unidos (29.7), Noruega con 29.5 y Dinamarca con 25.3 por ciento. Para tomar referencia con países de similar desarrollo económico al nuestro, citaremos que Corea se ubicó en el 6o lugar con el 22.0 por ciento, en tanto que España se colocó en el 11o con el 18.9 por ciento.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

El advenimiento y vertiginoso crecimiento de las tecnologías de la información ha provocado que éstas desempeñen en la actualidad un papel fundamental en todos los ámbitos de la vida y han sido reconocidas como factores que impulsan la productividad de las economías a la vez que son pieza fundamental en la reducción de los costos de transacción de hacer negocios. Tales tecnologías a su vez han permitido que exista una diseminación efectiva y barata de cualquier clase de información científica, tecnológica, comercial, industrial, etc., dejándola al alcance de prácticamente cualquier individuo con habilidades informáticas regulares. Más aún, estas tecnologías ya se han constituido por sí mismas una industria que genera su propia dinámica y que estimulan el crecimiento de otros sectores.

Las tecnologías de la información que revisaremos a continuación son aquellas que se han identificado como básicas: las líneas telefónicas, los teléfonos celulares, (actualmente uno de los medios de mayor expansión), el número de usuarios de Internet, así como los usuarios de Internet con banda ancha.

Comparando a nuestro país con los países más importantes de la OCDE en lo relativo al número de líneas por cada 100 habitantes (tasa de penetración), México continúa situado en el último lugar, con una tasa de penetración de 18.54 por ciento, teniendo un pequeño incremento de dos décimas porcentuales con respecto a 2006 (18.33%); el último lugar de los países europeos con desarrollo similar o mayor al de nuestro país, Turquía, aventaja por más de cinco puntos porcentuales a México. En un contexto de países latinoamericanos como Brasil, Argentina y Chile también existe una desventaja, y al considerar a China, país con la mayor población, ésta también tiene una tasa de penetración superior a la de México, del 27.5 por ciento. Los países que ocupan los primeros lugares en cuanto a este indicador son Suiza con 65.9, Alemania con 65.1, y Francia con 56.5 por ciento.

Analizando los datos sobre la tasa de penetración de los teléfonos celulares encontramos que el indicador para México pasó de 52.63 a 62.48 (significativo

CUADRO A.3.2
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, AÑO 2007

Países seleccionados

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.
Suiza	65.9	Portugal	126.6	Suecia	80.0	Suecia	36.0
Alemania	65.1	República Checa	124.9	Suiza	77.0	Suiza	31.8
Suecia	60.4	Reino Unido	118.5	Corea	76.3	Corea	30.5
Francia	56.5	Alemania	117.6	Canadá	73.0	Canadá	27.6
Canadá	55.5	Suecia	113.7	E.U.A. (2004)	72.5	Reino Unido	25.7
Reino Unido	55.4	Suiza	109.7	Reino Unido	72.0	Francia	25.2
E.U.A.	53.4	España	109.4	Alemania	72.0	E.U.A.	23.9
Corea	46.4	Polonia	108.7	Japón	68.9	Alemania	23.7
España	45.9	Argentina	102.2	España (2004)	52.0	Japón	22.1
Japón	40.0	Corea	90.2	Francia	51.2	España	18.2
Portugal	39.5	Francia	89.8	República Checa	49.0	Portugal	14.4
China	27.5	Japón	83.9	Polonia	44.0	República Checa	12.9
Polonia	27.1	Chile	83.7	Portugal	40.0	Polonia	9.0
Turquía	24.3	E.U.A.	83.5	Brasil	35.2	Chile	7.9
Argentina	24.0	Turquía	82.8	Chile	31.0	Argentina	6.6
República Checa	23.6	Brasil	63.1	Argentina	25.9	Turquía	6.1
Chile	20.7	México	62.48	México	22.4	China	5.00
Brasil	20.5	Canadá	61.7	Turquía	16.2	México	4.3
México	18.54	China	41.2	China	16.0	Brasil	3.5

Fuente: International Telecommunications Union Webpage

crecimiento de casi 10 puntos porcentuales), razón por la cual se superó a Canadá y China; sin embargo, Argentina y Brasil (102.2 y 63.1 respectivamente) tienen tasas superiores a la de México; también cuentan con mejores tasas países como Turquía (82.8 por ciento) y Chile (83.7) y en general, las principales naciones integrantes de la OCDE (con excepción de Canadá, lo cual ya se señaló) superan notoriamente la tasa de nuestra nación. Entre los países con los números más altos tenemos Portugal, la República Checa y el Reino Unido, con tasas del 126.6, 124.9 y 118.5 respectivamente.

Al analizar los resultados del número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes, México siguió contando con un valor bajo para este indicador, con una tasa de 22.4, la cual es mayor que aquella de Turquía (16.2) y China (16.0). Entre los países con alto desempeño destacan Suecia con una tasa de 80.0, Suiza con 77.0 y Corea con 76.3. En el contexto iberoamericano, Argentina registró una tasa de 25.9, España 52.0, Brasil 35.2 y Chile con 31.0.

Ahora bien, las cifras para el acceso a Internet de banda ancha muestran que la estructura es muy similar a la de usuarios de Internet, con Suecia, Suiza, Corea y Canadá encabezando este grupo. Los hechos sobresaliente para nuestro país son que China cuenta con un

mejor indicador (5.0 vs 4.3) y que la proporción de usuarios de Internet en relación con usuarios de banda ancha es del 45% en tanto que para México es de 19%, es decir, existe muy poca penetración de la banda ancha en los servicios de Internet en nuestro país.

Las cifras de México indican que los indicadores mejoran año con año, sin embargo el crecimiento del entorno mundial ha sido aún mayor. Las diferencias con las cifras de países desarrollados son sumamente significativas, y países con similar desarrollo también han logrado que evolucionen de mejor forma sus indicadores.

INDICADORES DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

El indicador básico de las actividades de ciencia y tecnología es el gasto interno en investigación y desarrollo experimental (GIDE) en el que se evidencia el esfuerzo de un país en la canalización de recursos a las actividades de generación del conocimiento básico y aplicado.

GASTO EN IDE

Al establecer una comparación de las cifras de México con el resto del mundo en relación con los montos de GIDE, las cifras han evidenciado resultados histórica-

mente poco significativos, aunque es de enfatizarse que se mantuvo la mejoría mostrada durante 2005; por ejemplo, dichos gastos expresados en cantidades por habitante pasaron de 49.3 dólares ppp para el año 2005 a 56.6 en 2006, cifra pequeña si se compara con los 1,301.1 que gastó el país líder, Suecia. El gasto per cápita de Canadá (el otro socio de América del Norte de los Estados Unidos) fue de 713.8 dólares ppp, el de Corea alcanzó 743.0 dólares ppp y el de España fue de 353.9; en resumen, el GIDE de México aún se encuentra muy por debajo de los principales países de la OCDE; fuera de esta organización, Chile (76.6), Brasil (92.8) y Argentina (60.7) siguen superando a México en este indicador de insumo.

**CUADRO A.3.3
GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
EXPERIMENTAL, 2006***

País	Porcentaje del PIB	Dólares PPP Per cápita
Alemania	2.53	809.7
Argentina	0.49	60.7
Brasil	1.02	92.8
Canadá	1.94	713.8
Corea	3.23	743.0
Chile (2004)	0.67	76.6
E. U. A.	2.62	1,146.5
España	1.2	353.9
Finlandia	3.45	1,128.9
Francia	2.11	655.7
Italia (2005)	1.09	304.2
Japón	3.39	1,086.3
México	0.47	56.6
Portugal	0.83	173.8
Reino Unido	1.78	588.0
Suecia	3.73	1,301.1
Turquía	0.76	66.9

*Algunas cifras son preliminares, o estimaciones OCDE
Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008/1.
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 2006 reportada para México de 0.47 resulta inferior al de los países comparados, aunque representa al menos el sostenimiento de un crecimiento producido un periodo anterior (la cifra de 2004 fue de 0.41). En relación con los países de la OCDE, el porcentaje más alto corresponde a Suecia con 3.73; le siguieron Finlandia con 3.45, Japón con 3.39 y Corea con 3.23. Los Estados Unidos de América reportaron 2.62, Canadá registró 1.94 y España 1.2, todos ellos, al igual que en 2005, superaron el nivel de 1%. En un

contexto latinoamericano, Brasil (2006) alcanzó 1.02 por ciento, Chile (2004) el 0.67 por ciento, y Argentina obtuvo un cociente de 0.49.

La mejoría mostrada y mantenida (aunque discretamente) muestra que a pesar de los esfuerzos para apoyar la ciencia y la tecnología en nuestro país, en otras naciones este apoyo es aún mayor y, de no redoblar esfuerzos, no será posible reducir la brecha tecnológica que impide mejorar la competitividad, y fortalecer el desempeño de la economía mexicana en los mercados internacionales.

SECTORES DE FINANCIAMIENTO DEL GASTO EN IDE

Si bien debe existir una asignación presupuestal por parte del gobierno que refleje el compromiso por apoyar las actividades científicas y tecnológicas, también es cierto que lo escaso del financiamiento destinado a las actividades de IDE a nivel nacional, sigue estando determinado en gran parte por una participación insuficiente del sector empresas.

**CUADRO A.3.4
PORCENTAJE DE GIDE FINANCIADO POR SECTORES,
POR PAÍS, AÑO 2006**

País	Empresas	Gobierno	Otros*
Alemania (2005)	67.6	28.4	0.3
Argentina	29.4	66.7	3.2
Brasil	48.6	49.9	n.d.
Canadá	48.0	32.7	10.3
Corea	75.4	23.1	1.2
Chile (2004)	45.7	44.5	1.1
E. U. A.	64.9	29.3	5.8
España	47.1	42.5	4.5
Francia (2005)	52.2	38.4	1.9
Japón	77.1	16.2	6.4
México ^{1/}	43.0	47.0	8.0
Portugal (2005)	36.3	55.2	3.8
Reino Unido	45.2	31.9	5.9
Suecia (2005)	65.7	23.5	3.1

*No incluye sector externo
^{1/} Las cifras de México son con base en información CONACYT
Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008/1.
Página web de RICYT.

Para el año 2006 el financiamiento privado participó con el 43.0, resultado por demás significativo si consideramos que la cifra para 2003 fue de 31.1 por ciento. Si bien existen opiniones divergentes en cuanto a la relevancia que debe tener cada sector en relación con el financiamiento de IDE, podemos tomar los ejemplos de los países con más alto desarrollo, los cuales tienen un GIDE financiado mayormente por el sector

privado, como lo muestran los porcentajes de Japón (77.1), Alemania (67.6) y Estados Unidos (64.9). Esto implica que México se encuentra en proceso de modificación de la estructura de financiamiento ajustándola acorde con los países mencionados. En un contexto latinoamericano, el financiamiento privado del GIDE brasileño (48.6) y chileno (45.7) es superior al de nuestro país, siendo Argentina el quien muestra un porcentaje menor, con 29.4.

SECTORES DE EJECUCIÓN DEL GASTO EN IDE

Los indicadores de la ejecución de las actividades de IDE para el año 2006 muestran que la participación del sector productivo nacional ha sido baja en nuestro país, si bien se ha logrado que ésta aumente para ubicar el indicador en 42.8 por ciento del total. La IDE industrial de países desarrollados se ubica en niveles de entre 70 y 80 por ciento de participación privada, resaltando el hecho de que Corea es la nación con el valor más alto, por encima de Japón, Estados Unidos o Suecia. Al revisar la información de países iberoamericanos, el último dato para Chile (40.2%) indica que tuvo un nivel un poco menor al de nuestro país, en tanto que Brasil registró un coeficiente de 40.2, España reportó 55.5% y Portugal tuvo un porcentaje ligeramente inferior a México (41.7).

CUADRO A.3.5
PORCENTAJE DE GIDE EJECUTADO POR SECTORES,
POR PAÍS, AÑO 2006

País	Empresas	Gobierno	Otros
Alemania	69.9	13.8	16.3
Argentina	30.4	40.7	28.9
Brasil (2004)	40.2	21.3	38.5
Canadá	54.7	9.3	36.0
Corea	77.3	11.6	11.1
Chile (2004)	26.6	23.0	50.4
E. U. A.	70.3	11.1	18.6
España	55.5	16.7	27.8
Francia	63.3	17.3	19.4
Japón	77.2	8.3	14.5
México ^{1/}	42.8	23.7	33.5
Portugal	41.7	14.6	43.7
Reino Unido	61.7	10.0	28.3
Suecia	74.9	4.5	20.6

^{1/} Las cifras de México son con base en información CONACYT
Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008/1.
Página web de RICYT.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La información más reciente disponible indica que la distribución de los recursos destinados al GIDE no presentan un patrón definido que indique claramente la referencia que podría manejarse como objetivo, lo anterior debido a que existen países desarrollados con divergencias significativas en cuanto a su forma de apoyar las diversas actividades de GIDE. Porcentajes de asignación al desarrollo experimental en ciertos países (Corea - 64.7%- y Estados Unidos -58.3%-) superan el 58% por ciento, en tanto que en otros la investigación aplicada obtiene el apoyo más grande (Alemania -51.8%- e Italia -50.4%-). En tanto que, entre los países incluidos en el cuadro siguiente, Chile y Suiza son quienes más apoyan a la investigación básica. El caso de México es particular en el sentido de que de los países que tienen más uniformemente distribuido su apoyo a los distintos tipos de investigación, con cifras de distribución de 26.5% a investigación básica, 32.2% a investigación aplicada y 41.3% a desarrollo experimental.

Lo que resulta innegable es el gran apoyo que algunos países desarrollados asignan a la investigación aplicada y el desarrollo experimental, pues el agregado de estos tipos de investigación fue de 95.5 para Alemania, 91.7 para el Reino Unido, 86.5 para Japón y 85.5 para Corea; este agregado fue de 73.5 para México.

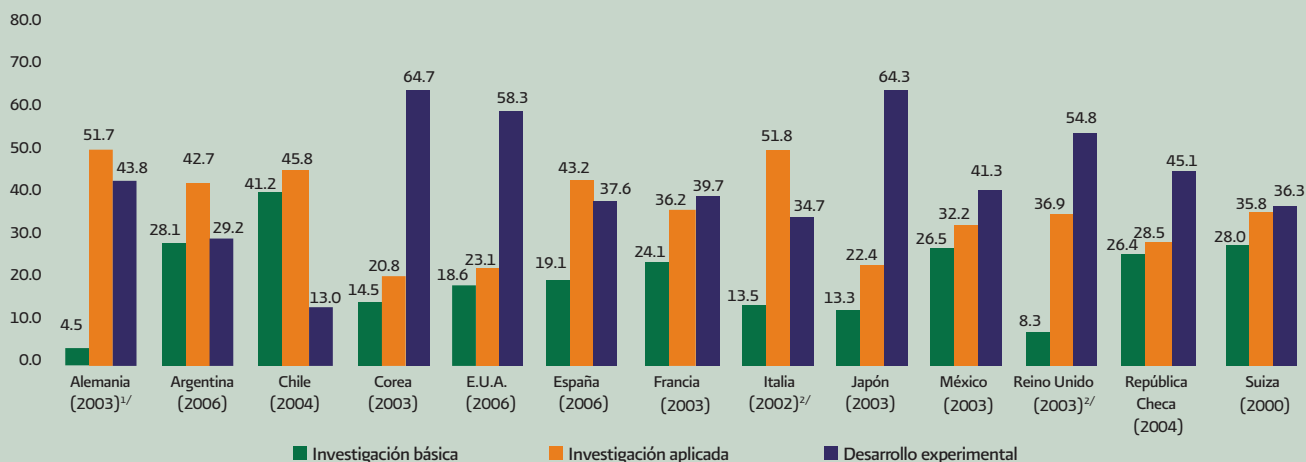
RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A IDE

Otro factor que influye significativamente en el desarrollo tecnológico lo constituye el contar con recursos humanos con alto nivel educativo para desarrollar las actividades de IDE. La información disponible más reciente muestra que en México el número de personas dedicadas de tiempo completo a la investigación científica fue 48,926, cifra que supera a las de Argentina (35,040) Portugal (21,126) y Chile (13,427), sin embargo, y como ocurre en la gran mayoría de los indicadores, la cifra de México es menor a la de países como Estados Unidos (1,387,882), Japón (709,691) o Alemania (282,063), y también por debajo de Corea (199,990) o España (115,798).

La situación se deteriora aún más al considerar el total de investigadores como porcentaje de la población económica activa, pues aún el penúltimo lugar del

GRÁFICA A.3.2
GIDE POR TIPO DE ACTIVIDAD, POR PAÍS

Porcentajes



^{1/} El dato corresponde a GIDE de las empresas.

^{2/} El dato corresponde a GIDE de las empresas y el gobierno.

Fuentes: OECD. Research and Development Statistics, 2005.
Sitio web de RICYT.

CUADRO A.3.6
PERSONAL DEDICADO A IDE, POR PAÍS. 2006*

País	No. de personas en equivalente de tiempo completo	Por cada 1000 integrantes de PEA
Alemania	282,063	7.2
Argentina	35,040	2.5
Brasil	118,296	1.22
Canadá (2004)	125,330	7.7
Corea	199,990	8.6
Chile (2004)	13,427	2.03
E. U. A. (2005)	1,387,882	9.60
España	115,798	5.8
Francia (2005)	204,484	8.2
Italia (2005)	82,489	3.4
Japón	709,691	11.1
México	48,926	0.8
Portugal	21,126	4.1
Reino Unido	183,535	5.8
Suecia	55,729	12.6

*O cifras más recientes disponibles. Algunos datos son estimaciones OCDE.

Cifra de México con cálculos propios

Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008/1.
Página web de RICYT.

conjunto seleccionado de países mostrado en el cuadro superior, tiene un indicador 50 por ciento superior al de nuestro país.

INDICADORES DE LA PRODUCCIÓN DE LA IDE

El indicador que se usa con mayor frecuencia para inferir la producción de las actividades de investigación de los

científicos de cualquier país es el conteo de los artículos publicados en revistas especializadas, así como el número de citas de los mismos en otras investigaciones, que miden el impacto que tiene en la comunidad científica internacional y dan una aproximación de su calidad.

INDICADORES BIBLIOGRÁFICOS

De acuerdo con la información del ISI la producción mexicana de artículos científicos ha mostrado un crecimiento consistente en los últimos años, sin embargo el dato para 2007, de 0.77%, muestra una cierta estabilidad entre los umbrales de 0.7 y 0.8, lo que se vuelve significativo cuando observamos que en el contexto mundial y al comparar con países desarrollados o de similar desarrollo, México supera solamente a Argentina (0.58%) y Chile (0.34%), con una brecha muy importante con respecto del líder Estados Unidos (31.52%), así como de países con PIB similar como España (3.51%), Corea (2.80) y Brasil (1.94%).

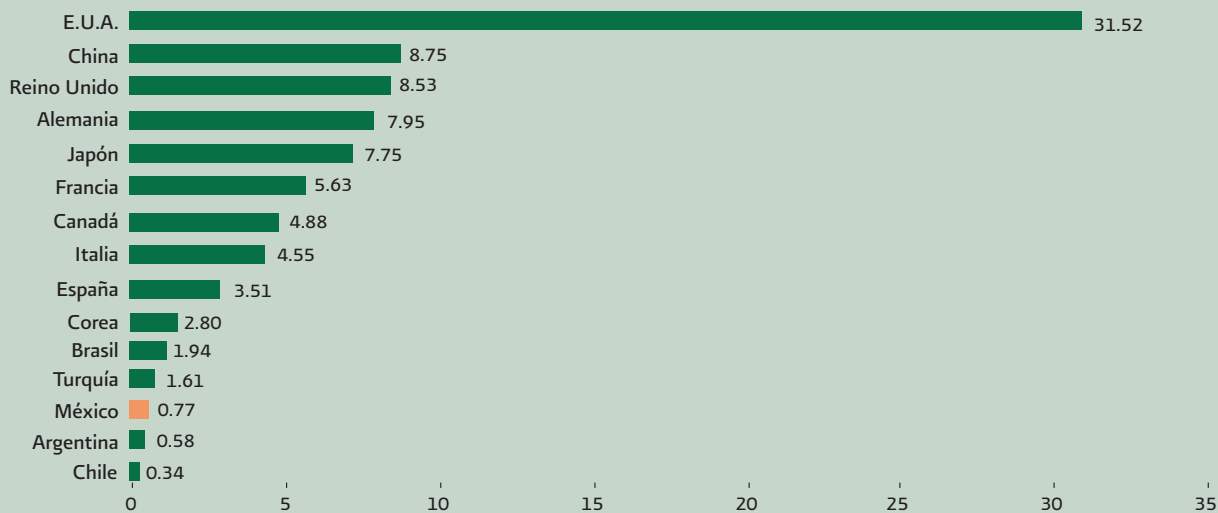
Visto desde una perspectiva más amplia, tan sólo cuatro naciones concentran el 64.5 por ciento de la producción científica mundial medida en artículos. Como se mencionó previamente, EUA ocupó el primer lugar con un porcentaje de 31.52, seguido de China con 8.75, el Reino Unido con 8.53, Alemania con 7.95 y Japón con el 7.75 por ciento.

En cuanto al número de artículos publicados y las citas que reciben los trabajos de mexicanos, al igual que la

GRÁFICA A.3.3

PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN EL MUNDO POR PAÍS AÑO 2007

Porcentajes



Fuente: Institute for Scientific Information, 2008.

mayoría de los indicadores relacionados con la ciencia y la tecnología, son difícilmente equiparables a la de los países desarrollados, por ejemplo, el número de artículos para México fue de 6,991, mientras que para Estados Unidos fue de 286,433 y para Alemania de 72,294. Sin embargo, un buen parámetro consiste en comparar los indicadores de España, Corea, Brasil y Argentina. Como puede verse en el cuadro siguiente, la publicación de artículos científicos mexicanos en 2007 fue superior a la Argentina y Chile, en tanto que Corea, España, y siguen por arriba del nivel de México; inclusive el número para Turquía es más

del doble que el de México. La estructura de la distribución en cuanto a citas quinquenales es similar.

En cuanto al factor de impacto en análisis quinquenal, la situación por países se mantiene en niveles muy discretos. El país con el mayor impacto de sus publicaciones científicas es Estados Unidos con un coeficiente de 6.86, seguido del Reino Unido, Alemania y Canadá, con indicadores de 6.28, 6.01 y 5.69 respectivamente. México en cambio obtuvo un factor de 3.16 (bastante mejor que la cifra 2.88 del año 2006 y superando la de brasil -3.12-), pero debajo de Corea (3.44), Argentina (3.55), Chile (4.34) o España (4.83).

CUADRO A.3.7

PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS, POR PAÍS

País	Publicados en el 2007	Citas recibidas quinquenio 2003-2007	Factor de impacto 2003-2007
Alemania	72,294	2,102,702	6.01
Argentina	5,284	87,507	3.55
Brasil	17,627	238,154	3.12
Canadá	44,359	1,148,386	5.69
Corea	25,429	378,203	3.44
Chile	3,081	60,113	4.34
E. U. A.	286,433	9,528,709	6.86
España	31,914	681,881	4.83
Francia	51,175	1,361,503	5.47
Italia	41,370	1,015,053	5.34
Japón	70,435	1,662,469	4.60
México	6,991	101,598	3.16
Reino Unido	77,493	2,304,424	6.28
Turquía	14,650	140,855	2.22

Fuente: Institute for Scientific Information, 2008.

PATENTES

El número de patentes solicitadas por los residentes de un país a la institución oficial que controla los derechos de propiedad intelectual/industrial, evidencian la capacidad de una nación para generar y el conocimiento aplicado, y pueden mostrar también la eficacia de las políticas para apoyar esta actividad.

Las cifras para México en cuanto a solicitudes de patentes de mexicanos muestran incrementos importantes, sobre todo en los últimos años, lo que se ha reflejado en un crecimiento de 37 por ciento del 2003 al 2007. Lo anterior podría complementarse con información sobre el "tipo de inventor" que registre las solicitudes, sin embargo en México actualmente no es posible obtener dicha información de manera sencilla y ágil.

CUADRO A.3.8
SOLICITUDES DE PATENTES EN 2006, POR PAÍS*

	Solicitadas por residentes	Coefficiente de inventiva	Relación de dependencia
Alemania	48,012	5.83	0.26
Argentina	1,020	0.27	4.51
Brasil	10,343	0.55	1.56
Canadá	5,522	1.69	6.61
Corea	125,476	25.98	0.32
Chile	475	0.29	6.85
E. U. A.	221,784	7.40	0.92
España	3,111	0.71	0.10
Francia	14,529	2.30	0.19
Grecia	692	0.62	6.55
Japón	347,060	27.07	0.18
México	574	0.05	26.00
Reino Unido	17,484	2.89	0.47
Suecia	2,446	2.69	0.17

* O cifra más reciente disponible

Fuentes: Sitios web de OMPI e IMPI.

En el año 2007 se registraron en nuestro país 641 solicitudes de residentes, mientras que, según estimaciones, en Argentina este número sería de 1,020 y 3,111 para España. El dato correspondiente a Brasil sería de 10,343 patentes solicitadas por residentes. El caso más sobresaliente es el de Corea que de 2002 al 2007 habría tenido un incremento de más del 68% en el número de solicitudes de patentes de sus residentes, al pasar de 76,570 a 128,701 solicitudes.

Las cantidades absolutas de patentes solicitadas son una buena referencia para conocer la estructura de concreción del conocimiento científico y tecnológico,

pero también pueden usarse otros indicadores que contextualicen más la información; lo anterior se logra al interrelacionar la información sobre patentes con, por ejemplo, el número de habitantes, con lo cual generamos el indicador de C y T denominado coeficiente de inventiva (número de solicitudes de patentes por residentes por cada 10 000 habitantes), o bien al relacionar el número de patentes solicitadas en un país por extranjeros o no residentes con la cantidad de patentes solicitadas por residentes, con lo que se calcula la tasa de dependencia tecnológica. Para el caso del coeficiente de inventiva, Japón ha sido que ha tenido en los últimos años el nivel más alto, y para el 2006 no es la excepción, con un coeficiente de 27.07, seguido por Corea, Estados Unidos de América y Alemania. En el otro extremo tenemos los coeficientes de México (0.05) y de países como Argentina con 0.27, Brasil con 0.55, Chile con 0.29 y España con 0.71.

Para el caso de la relación de dependencia, la cifra de México fue 26.0 en 2006, continuando con una situación más bien desfavorable, siguiéndole en la lista presentada Chile, Grecia y Canadá.

BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA (BPT)

La balanza de pagos tecnológica (BPT) de un país registra los ingresos y egresos de divisas correspondientes a las transacciones sobre derechos de propiedad industrial así como los referentes a la prestación de servicios técnicos, por lo que la magnitud de los componentes de la BPT muestran la importancia de los países en el contexto del

CUADRO A.3.9
BPT POR PAÍS: TRANSACCIONES TOTALES

Millones de dólares EUA

País	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Alemania	27,155.1	29,645.3	30,160.0	31,798.4	35,606.0	38,278.6	256,027.6	54,492.1	62,463.4	66,256.8
Canadá	2,537.9	3,056.4	3,348.5	3,894.6	3,125.7	2,535.5	2,891.4	3,252.8	-	-
E. U. A.	42,389.0	46,861.0	52,777.0	59,701.0	66,405.0	75,031.0	79,807.0	91,514.0	100,976.0	110,859.0
España	1,235.6	1,216.3	-	-	-	-	-	-	1,509.7	-
Francia	5,202.6	5,714.7	5,924.5	5,386.0	5,891.7	6,421.4	8,421.8	-	-	-
Italia	7,057.9	6,648.5	7,608.1	6,312.0	6,123.4	5,970.7	6,903.4	7,931.3	8,818.4	8,957.9
Japón	10,496.3	10,283.4	12,037.0	13,929.8	14,771.7	15,380.1	17,906.4	21,601.0	24,787.2	26,514.1
México	631.2	591.9	596.2	449.8	459.3	754.9	747.3	1,399.6	1,917.5	-
Portugal	807.2	982.6	1,051.8	911.9	745.9	964.8	1,029.9	1,258.9	1,357.8	1,646.6
Reino Unido	22,118.8	26,274.2	27,169.0	24,674.3	26,613.2	28,214.0	33,988.5	43,525.9	45,671.0	45,830.0
Suecia	-	-	-	-	-	-	13,809.7	16,346.3	16,996.8	22,395.3

Cálculos con base en información de: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008-1 y 2007-2.

Cifras de México con cálculos propios.

- = dato no disponible

CUADRO A.3.10
BPT POR PAÍS: TASA DE COBERTURA

País	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Alemania	0.83	0.83	0.75	0.75	0.69	0.76	0.10	1.11	1.13	1.07
Canadá	1.18	1.61	1.47	2.05	1.98	1.31	1.57	1.76	-	-
E. U. A.	3.63	3.17	3.03	2.63	2.50	2.35	2.40	2.23	2.22	2.12
España	0.15	0.19	-	-	-	-	-	-	0.13	-
Francia	0.71	0.83	0.87	1.04	1.19	1.29	1.60	-	-	-
Italia	0.94	0.84	0.79	0.80	0.78	0.99	0.82	0.95	0.94	1.25
Japón	1.90	2.13	2.34	2.39	2.27	2.56	2.68	3.12	2.88	3.37
México	0.26	0.31	0.08	0.11	0.10	0.10	0.11	0.03	0.04	-
Portugal	0.33	0.29	0.35	0.41	0.42	0.47	0.47	0.53	0.55	0.81
Reino Unido	1.72	1.76	1.93	1.96	2.10	2.30	2.25	2.12	2.07	1.97
Suecia	-	-	-	-	-	-	1.14	1.32	1.35	1.07

Fuente: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008-1 y 2007-2.
Cifras de México con cálculos propios.
- = dato no disponible.

conocimiento científico- tecnológico y su difusión a través de la participación en el mercado mundial de tecnologías.

La información disponible correspondiente a países de la OCDE nos permite obtener el indicador de transacciones totales de la BPT, y al comparar las cifras más recientes disponibles se evidencia que, al igual que casi todos los indicadores que se han presentado en este capítulo, la mayor parte del comercio de tecnologías está concentrado en los países industrializados.

Al comparar, el monto global del intercambio tecnológico de México, en relación con los de Estados Unidos de América, Alemania, Reino Unido y Japón, tenemos que el nuestro es alrededor del 2 por ciento del total estadounidense, 3% del alemán, 4% del británico y 8% del japonés. Las transacciones totales de Italia son casi ocho veces las mexicanas, en tanto que el dato es menor que el de nuestro país.

Otro indicador importante derivado de la estadística de BPT es la tasa de cobertura, la cual muestra la proporción de las importaciones de tecnología cubierta con los ingresos de las exportaciones correspondientes. Por lo que se refiere a esta relación, México ha registrado para el año 2005 un valor de 0.04 el cual, aunque reporta una mejora con respecto al año previo, sigue estando en niveles inferiores a los de miembros de la OCDE.

El rango de este coeficiente indica que México sigue siendo importador neto de tecnologías no incorporadas. Entre los países desarrollados con una tasa de cobertura con valor alrededor de la unidad se encuentran Portugal (0.81) y Suecia (1.07), en tanto que entre aquellos países que lograron financiar sus necesidades de tecnología importada con las ventas externas

⁸⁴ Cabe recordar que los BAT son los productos generados por el sector manufacturero con un alto nivel de gasto en IDE como proporción de las ventas.

de técnicas y prestación de servicios de asistencia tecnológica destacaron Japón con un coeficiente de 3.37, EUA con 2.12 y el Reino Unido con 1.97.

COMERCIO EXTERIOR DE BAT

Por último, presentaremos información sobre el comportamiento del comercio exterior de bienes de alta tecnología (BAT)⁸⁴, a partir de la participación en el mercado de exportación de BAT en el área de la OCDE, el cual representa el indicador disponible para tal fin, el cual mide en términos porcentuales la proporción del mercado con la que cada país integrante de la OCDE participa. Los datos más recientes son los correspondientes al año 2006.

De acuerdo con los datos reportados por la OCDE, La participación de las exportaciones de México en el mercado de la industria aeroespacial es muy reducida, pues en el periodo de 1995 a 2003 dicha participación nunca ha ido más allá del 0.86% (en 1998), y la cifra para 2006 fue de 0.44%; aún así, este porcentaje es mayor que el de Corea, que fue de 0.44. Otros países con modesta participación en este mercado son España y Japón, con participaciones de 1.67 y 1.77%. En el otro extremo se encuentran Estados Unidos que participa con un muy significativo 41.54 por ciento de las exportaciones en el mercado aeroespacial, seguido por Francia con 17.26%, Alemania con 16.12%, el Reino Unido con 6.58% y Canadá con 5.87%, por lo que las exportaciones de estos 5 países resultan en el 87.37% de dicho mercado.

La industria electrónica ha contado con una participación mexicana significativa que ascendió al 6.52 por

ciento en 2006, superior a porcentajes de países como Francia con 4.3%, Canadá con 2.0 y España con 1.09%, si bien nuestro porcentaje de participación se encuentra por debajo de Alemania (9.01%), el Reino Unido (11.39%) y Corea (12.35%). En esta industria, la mayor participación corresponde a los Estados Unidos con 16.55 por ciento, seguida por Japón con 15.14%.

Otra industria en la que las exportaciones mexicanas tienen una participación de cierta importancia es en la de las computadoras y máquinas de oficina, con 4.77%, porcentaje mayor al de Francia con 3.16%, Canadá 1.51% y España con 0.69%, en tanto que Corea con 6.95%, el Reino Unido con 8.13%, y Japón con 9.38% tuvieron participaciones mayores a la mexicana; Estados Unidos y Alemania son los grandes protagonistas en esta industria con porcentajes de 19.1 y 12.24, respectivamente.

En lo relacionado con la industria farmacéutica, México contribuyó al 0.46 por ciento del mercado, superior a Corea que tuvo 0.32%, la participación de Canadá fue de 1.55%; curiosamente en esta industria de BAT Japón no es gran protagonista, pues en 2006 tuvo una participación del 1.49%, mientras que la de España se ubicó en 2.59. Finalmente, el 42.9 por ciento del mercado de exportación de esta industria lo concentran Francia con 8.41, el Reino Unido con 8.76, Estados Unidos con 10.38 y en primer lugar Alemania con 15.36%.

En lo concerniente a la participación de las exportaciones en la industria de instrumentos de precisión, México aportó ocupó el 3.04% del mercado, con una participación mayor que Canadá y España, cuyas porcentajes fueron de 1.68 y 0.81. Por otro lado, los contribuyentes más importantes fueron Francia con 5.37%, Reino Unido con 5.49%, Corea con 6.16%, Japón con 12.18%, Alemania con 16.01% y los Estados Unidos con 21.02%; este último grupo de tres países aportó en conjunto alrededor del 50 por ciento de este mercado.

Lo anterior indica que Estados Unidos ha consolidado su liderazgo en este segmento de bienes de alta tecnología, y que en un segundo grupo muy cercano al anterior país se encuentran el Reino Unido, Alemania, Japón y Francia. En este sentido es importante subrayar que los países antes mencionados son justamente las principales economías del mundo, y que todos ellos han otorgado gran importancia y apoyo a la ciencia y la tecnología, y que dichos países han establecido políticas de ciencia y tecnología hacia sectores específicos. Asimismo, de considerarse que cada décima o centésima de punto porcentual que se menciona es esta

sección y en el cuadro siguiente representan montos sumamente importantes de recursos que deben ser adecuadamente valorados. Por ejemplo, Corea tuvo crecimientos en su participación muy importantes en los rubros de computadoras y en instrumentos de precisión, lo que evidencia políticas de apoyos específicos a los mismos.

En cuanto a nuestro país, los esfuerzos para exportar bienes de alta tecnología se han continuado concentrándose primordialmente en la industria electrónica, en computadoras y maquinas de oficina, y en menor medida en la industria de instrumentos de precisión; sin embargo, se requiere ampliar la participación de México en las demás industrias, o bien enfocarse hacia un grupo específico de ellas para aprovechar las ventajas competitivas con las que cuenta el país y aumentar de manera importante la participación dichas industrias.

La información incluida en este capítulo ha evidenciado que existen áreas y sectores que han mejorado su desempeño en los últimos años, lo que se ha reflejado en sus correspondientes indicadores, sin embargo, los indicadores de los principales socios comerciales o a países con desarrollo económico similar al de México han tenido un crecimiento aún mayor, que seguimos permitiendo que se amplíe la brecha con respecto de los países líderes en la economía mundial.

En este sentido, todos los sectores productivos y las instancias, organismos e instituciones involucradas en a la ciencia, la tecnología y la innovación, deben ser conscientes que se requiere un esfuerzo en conjunto con el gobierno para lograr que estas actividades repercutan en el desarrollo económico del país y el bienestar de la sociedad mexicana.

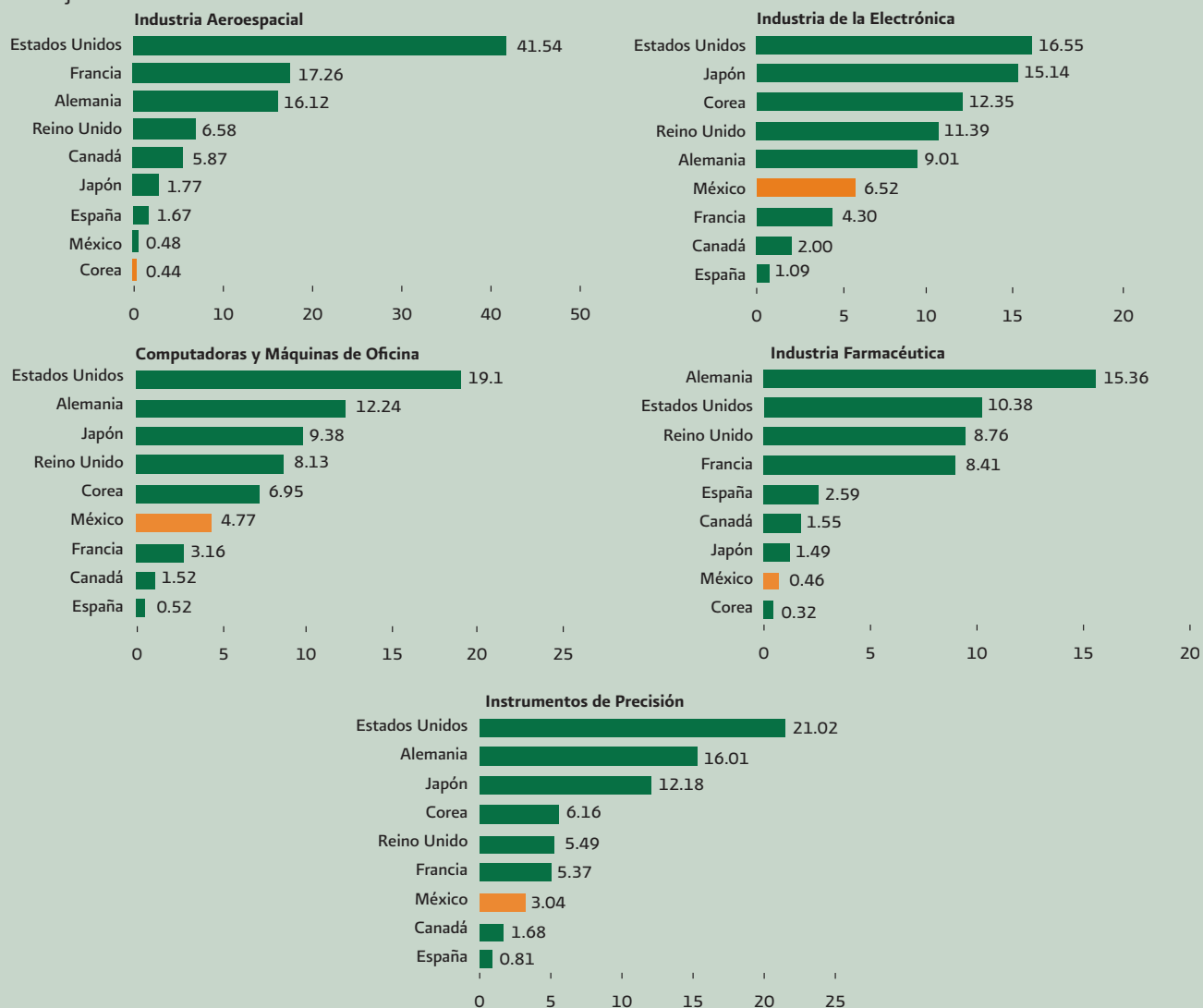
Es de resaltarse el crecimiento que ha experimentado el gasto privado en investigación y desarrollo tecnológico, fomentado en buena medida por las políticas en materia de estímulos fiscales, se ha informado la implantación del Impuesto empresarial a Tasa Única, lo que sin duda repercutirá en el esquema de incentivos provenientes de políticas públicas para invertir en ciencia, tecnología e innovación y consecuentemente en el desempeño de las empresas. No obstante, lo anterior no debe ser una excusa para demandar un mayor protagonismo por parte del sector empresarial para el financiamiento y ejecución del desarrollo experimental, tal y como sucede en países desarrollados, con objeto de que dichas actividades se concreten en la patente de una invención.

En relación con las materia de actividades de la IDE, los indicadores relacionados con la importación

GRÁFICA A.3.4

PARTICIPACIONES EN LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN DE B.A.T. EN EL ÁREA DE LA OCDE: SELECCIÓN DE PAÍSES, AÑO 2006

Porcentajes



Fuente: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2008-1

de tecnologías mostraron señales dispares, pues los resultados derivados de los indicadores de la BPT continúan siendo débiles, en tanto que los porcentajes de participación en bienes de alta tecnología, si bien no compiten con aquellos de potencias económicas, si se reflejan en la distribución porcentual de la participación de mercado.

En relación con el uso de las tecnologías básicas de la información en México, éstas han evolucionado de forma parecida al que lo han hecho países de desarrollo similar, sin embargo, existen restricciones estructurales a nivel de mercado que obstaculizan lo que en principio debería ser un detonante no sólo de la actividad científica y tecnológica, sino de toda la economías en su

conjunto, considerando el carácter fundamental que han tomado las tecnologías de la información.

El conjunto de indicadores nos ha mostrado que el país avanza en materia de investigación y desarrollo tecnológico, pero no al ritmo de los países industrializados; y al revisar los indicadores de países como España, Corea y Brasil, la mayoría de sus indicadores en materia de ciencia y tecnología han evidenciado una mejora proporcionalmente mayor que la de México, por vía de haber diseñado e implementado estrategias para aprovechar sus ventajas comparativas y competitivas en el entorno internacional, y así para posicionar sus productos y servicios con alto contenido de conocimiento en los mercados internacionales.

