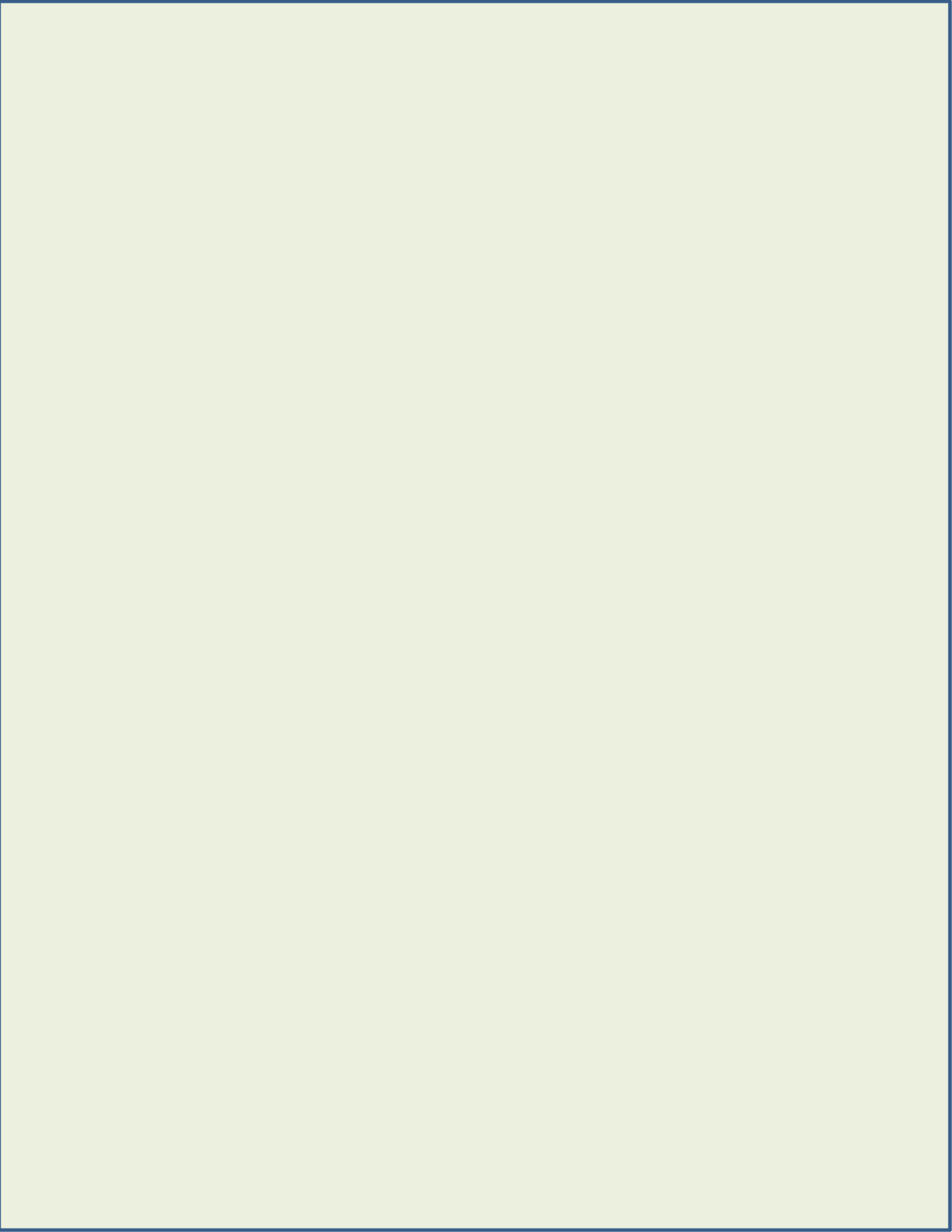


APÉNDICE



A.1 ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

En el mundo empresarial actual reconoce la importancia de la calidad como herramienta indispensable para proporcionar a los bienes y servicios producidos, las propiedades necesarias para lograr el acceso al mercado y conseguir la preferencia de los clientes. Las compañías más exitosas en la arena global basan sus estrategias de desarrollo en la atención de la calidad, además de la productividad y la competitividad

La calidad por su papel detonador es el brazo de palanca para elevar la productividad y la competitividad^{1,2,3}, lo que coadyuva a que las firmas se afiancen como corporaciones sólidas y sus operaciones resulten rentables. Así, mediante la obtención de un alto desempeño resulta factible lograr un mejor posicionamiento respecto a otras organizaciones de un mismo sector económico.

Es universalmente aceptado que mediante la dedicación y el esmero que proporcionan las firmas a los trabajos de la calidad, se logra dar un paso importante para promover la evolución de los productos y servicios que elaboran.

Asimismo, en la jerga cotidiana de las corporaciones, se reconoce que la existencia de una cultura empresarial privilegia la mejora continua y coadyuva al desarrollo de diversos proyectos técnicos, lo que puede desembocar en la creación de una unidad específica en la firma dedicada a las funciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, lo anterior, colaboraría en la consecución del progreso de la compañía en el mediano y largo plazos, y con ello, se desplegarían las capacidades de la empresa para atender los principales problemas de competitividad. En el caso de una empresa que ya posee un área de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y su quehacer se encuentra consolidado, hace referencia a una organización con mayores posibilidades de lograr el éxito en el corto plazo, ya que cuenta con los suficientes recursos humanos, financieros y técnicos para otorgar mayor valor agregado a los productos y servicios que elaboran.

Los establecimientos productivos en la actualidad han evolucionado de manera vertiginosa a causa de la incorporación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos en el quehacer de estas

¹ La calidad por sí misma es sinónimo de perfección en la ejecución de las actividades productivas y garantiza que lo producido se haga bien, en tiempo, contenido y con repercusión positiva hacia terceros, además toma en consideración el cuidado del medio ambiente y la seguridad en el trabajo.

² La productividad se define como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la totalidad de recursos empleados. Este indicador permite evaluar el rendimiento de las organizaciones sean éstas fábricas, talleres, equipos y grupos de personas.

³ La competitividad se entiende de manera universal como la capacidad adquirida por una organización para que sus productos y servicios sean aceptados en el mercado, para lograr este objetivo se requiere de la asignación óptima de los recursos, alto nivel de productividad, y respuesta inmediata a los cambios tecnológicos y de mercado.

organizaciones, lo que ha obligado a los equipos de trabajo a efectuar un manejo apropiado de la tecnología⁴. En algunos casos estas compañías se han visto en la necesidad de realizar esfuerzos técnicos extraordinarios para mejorar los parámetros de desempeño del conocimiento empleado, a través de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, lo que ha permitido que sus mercancías y servicios accedan al mercado global.

Las tareas sobre la calidad requieren de la participación de todo el personal que integra la organización e implican entre otros aspectos, el manejo óptimo de los recursos financieros, materiales y tecnológicos disponibles. Estos quehaceres asimismo demandan un esfuerzo importante en materia de capacitación para dotar al personal de las capacidades necesarias para la consecución de trabajos de mayor aliento y crecimiento. Asimismo, con la adopción de las mejores prácticas éticas y técnicas, se favorece la creación de valor en los productos y servicios que ofertan las compañías, lo que hace la diferencia entre las firmas de un país y las de otras naciones. Además, la calidad permanente de los productos y servicios proporcionados por una empresa contribuyen a dotarla de prestigio y reconocimiento por parte de la sociedad.

LA EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD

En el pasado, las prácticas de la calidad se centraban en evitar que se produjeran fallas en los procesos de fabricación, mediante labores de inspección y

control, que empleaba como soporte técnico a las estadísticas que permitían verificar la estabilidad, o detectar tendencias de inestabilidad en la producción.

Con el aseguramiento de la calidad los trabajos requerían ir más allá de la simple inspección y control, y tenía como propósito demostrar a terceros que se han cumplido los requisitos que exige la producción, lo que implica, entre otras cosas, el establecimiento de políticas de control de documentos y la realización de las auditorías internas y externas necesarias.

Las empresas modernas cuentan con un sistema de gestión destinado al mejoramiento continuo de las actividades productivas y la consecución de la calidad, con dicho sistema promueven su desempeño técnico que las transforma en establecimientos de vanguardia en el dominio de la tecnología y las coloca en la preferencia de los clientes.

LAS NORMAS TÉCNICAS

En la práctica las normas ISO empleadas por el sistema de gestión de la calidad en la industria y los servicios coexisten con la aplicación de otro tipo de estándares; las normas técnicas que vienen empleadas en la elaboración de un bien o servicio y definen un número mínimo de exigencias en las características y calidad de los productos o servicios, para ser aceptables en el comercio internacional, con lo que se evita cualquier interpretación subjetiva sobre los métodos usados en la producción, así como los criterios con que se sustenta el sistema de

⁴ La tecnología se define como el conjunto de conocimientos necesarios para producir un bien o servicio.

administración de calidad de una empresa. Lo anterior promueve el comercio y los negocios entre los establecimientos productivos y el resto de la sociedad; la estricta aplicación de las normas técnicas permite garantizar la calidad homogénea, lo que facilita la comparación de los productos y servicios entre miembros de una rama industrial o entre proveedores de un cliente específico en el marco de la economía global.

Algunas otras ventajas del uso de las normas técnicas en los establecimientos productivos es que fomentan las economías de escala y el uso apropiado de las partes y componentes de la producción. La estricta aplicación de este tipo de normas es por consenso entre productores y usuarios de los servicios, con lo que se evita la realización de prácticas desleales entre compañías nacionales y extranjeras, al intercambiar de manera única sólo los bienes o servicios en las condiciones administrativas y técnicas pactadas.

Al concluir el primer decenio del presente siglo, un gran número de empresas nacionales con potencial en los intercambios comerciales, se han percatado que resulta de vital importancia la revisión de los procesos organizativos, administrativos y de las técnicas y métodos incorporados en el empleo de normas, por lo que se han dado a la tarea de aplicar las mejores prácticas usadas por las organizaciones líderes a nivel mundial en los sectores de la industria, comercio y servicios, tal es el caso de las normas de la familia ISO sobre la gestión de un sistema de calidad.

EL SISTEMA ISO-9000

El sistema de gestión de calidad ISO-9000, diseñado por la Organización Internacional de Normalización (ISO⁵) es reconocido como una de las mejores prácticas de gestión de la calidad en las empresas. Las normas ISO-9000 se han convertido en un esquema globalmente reconocido para demostrar a priori, ante cualquier interesado, la confiabilidad de los bienes y servicios que ofrece un establecimiento productivo.

Este sistema de gestión de la calidad ofrece a las organizaciones un modelo estructurado de gestión con un enfoque claro hacia la mejora y satisfacción de sus clientes, este procedimiento auxilia a las corporaciones a lograr el cumplimiento de sus objetivos. Este sistema asimismo cuenta con reconocimiento universal y emplea como plataforma normas específicas que utilizadas de forma adecuada contribuyen a la fortaleza de las tareas de la calidad en las firmas productoras de bienes y servicios.

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

⁵ International Organization for Standardization.

ello se persigue dar respuesta a las oportunidades que en materia de producción y generación de servicios se le presentan a la organización para su eficiente inserción en el mundo de los negocios.

IMPORTANCIA DE LAS NORMAS ISO

En la actualidad el sistema de normas ISO-9000 es la columna vertebral sobre el que se sustenta la calidad en las empresas más exitosas en el comercio internacional. El uso de estos estándares incrementa la credibilidad y confianza entre clientes y proveedores, proporciona ventaja frente a la competencia y facilita la integración de las cadenas productivas.

El establecimiento de este sistema de normas da como resultados, entre otros beneficios, una reducción de costos, mayores economías en tiempo y materiales, que se traducen en menores desperdicios, reducción de inventarios y una calidad óptima y homogénea; esfuerzos que contribuyen a la competitividad y productividad.

Con la evolución mundial del comercio y la industria resulta pertinente someter periódicamente a revisiones técnicas a las normas ISO-9000 sobre sistemas de gestión de la calidad, esta labor la realizan comités de expertos de la organización ISO, con lo que se mejora su contenido e implantación.

El avance más importante de la versión 9001:2000, es que se convirtió en la única norma certificable respecto a su versión predecesora de 1994. Este modelo considera como parte esencial el enfoque de procesos y las relaciones entre sus interfaces. La

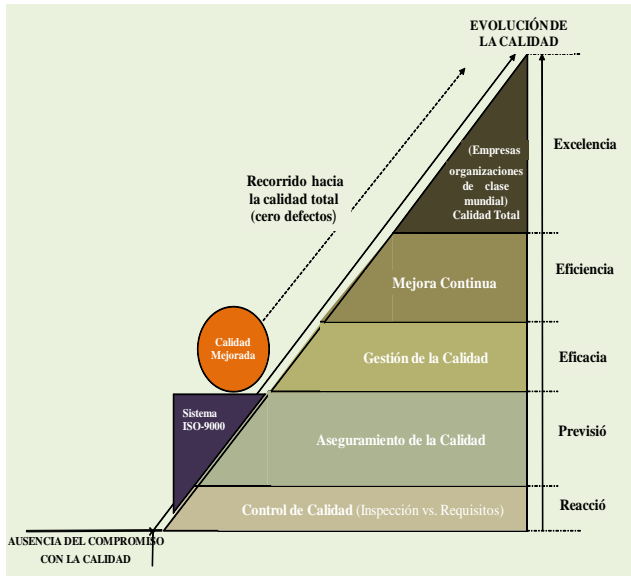
norma 9001:2008 no incorpora nuevos requerimientos, sólo incorpora aclaraciones a los requisitos que ya existen en la norma ISO-9001 del año 2000. La nueva norma 9001:2008 presenta cambios que intentan mejorar la compatibilidad con la norma ISO-14001:2004.

La calidad es tratada como un sistema integral y se generan indicadores de desempeño que comprenden la eficiencia, eficacia y la mejora continua hasta conseguir el nivel de excelencia pretendido por la organización.

Es evidente que si una empresa implanta por primera vez las normas ISO, la corporación estaría laborando para el establecimiento de su sistema de gestión de la calidad que se encontraría en un estadio prematuro de desarrollo y únicamente efectuando los esfuerzos sistemáticos en materia de capacitación y desarrollo del personal, se promovería su evolución. Una vez que la empresa logra el pleno dominio del sistema, se orientaría a la obtención de la mejora continua y la calidad total, en el mediano y largo plazos, lo que coadyuvaría a que la firma pudiera trascender en el ámbito de los negocios.

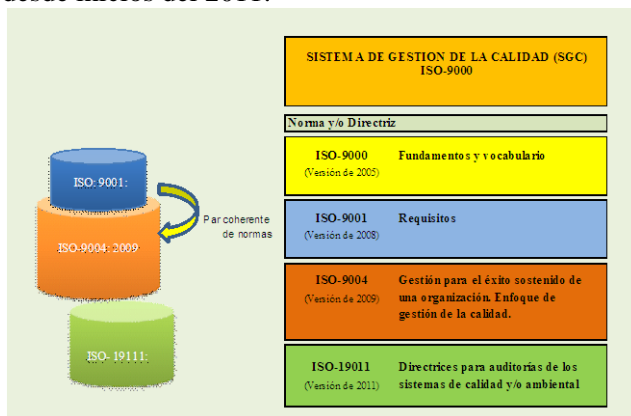
En la figura A.1.1. Se aprecia el avance tecnológico que una compañía puede lograr al emplear como apoyo el sistema ISO-9000. Se observa que en forma paulatina el uso apropiado y dominio del conocimiento en las firmas, promueve los niveles de mejora de la calidad hasta conseguir la excelencia empresarial en la producción de bienes y servicios, este esquema ejemplifica las ventajas del sistema de gestión de la calidad.

**FIGURA A.1.1
EL AVANCE DE LA CALIDAD EN LAS
EMPRESAS MEDIANTE LA
INCORPORACIÓN DEL SISTEMA DE
GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO-9000**



**FIGURA A.1.2
CUERPO DE NORMAS BÁSICAS DE LA ISO-9000 PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

La versión de la norma ISO-9001:2008 es la versión certificable del sistema ISO y opera en forma plena desde inicios del 2011.



Fuente: Instituto Latinoamericano de Gestión de la Calidad (INLAC), Guía práctica de bolsillo, Sistemas de gestión con enfoque a resultados hacia la mejora continua, 2011.

La norma ISO-9000 establece el punto de partida para entender la serie de normas sobre gestión de sistemas de calidad. Este estándar describe los términos fundamentales y las definiciones utilizadas,

las cuales son fundamentales para evitar malos entendidos en su aplicación. En cambio la norma ISO-9001 es el estándar requerido para valorar la capacidad de cumplir con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables para obtener la satisfacción del usuario. La ISO-9001 es la única norma de la familia ISO-9000 con la cual se puede realizar una auditoría de tercera parte.

En el caso de la norma ISO-9004 proporciona orientación a las organizaciones para lograr el éxito sostenido en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de calidad. Además, esta norma proporciona un enfoque más amplio que la ISO-9001, trata de las necesidades y las expectativas de todas las partes interesadas y su satisfacción, mediante la mejora sistemática y continua del desempeño de la organización. Mientras que la ISO-19011 proporciona una metodología para realizar auditorías tanto al sistema de gestión de la calidad como a sistemas de gestión ambiental.

Las normas de la familia ISO-14000 sobre gestión del medio ambiente permiten atender de manera prioritaria el cuidado del medio ambiente en las empresas, dicha importancia se ha visto reflejada desde la década pasada en una notable cantidad de establecimientos productivos que optaron por emplearla, con lo que minimizaron el efecto nocivo de sus operaciones en el medio ambiente y en consecuencia la protección del ecosistema. (Ver cuadro A.2.1).

CUADRO A.1.1
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO-14000

Norma y/o Directriz	
ISO-14001 (Versión 2004)*	Requisitos
ISO-14004 (Versión 2004)	Lineamientos generales sobre los principios, sistemas y apoyo técnico

USO DE LAS NORMAS ISO-9000

Las ventajas de emplear las normas del sistema ISO-9000: son numerosas, algunas de ellas son el acercamiento de los usuarios a los estándares, atención al enfoque de procesos, esmero en la mejora continua, cuidado suficiente de los recursos de gestión, promueve la relación entre los requerimientos para el aseguramiento de la calidad y los lineamientos de la mejora continua. Además, brinda la posibilidad de llevar a efecto autoevaluaciones para alcanzar la mejora y la aplicación de los principios generales de gestión en las organizaciones.

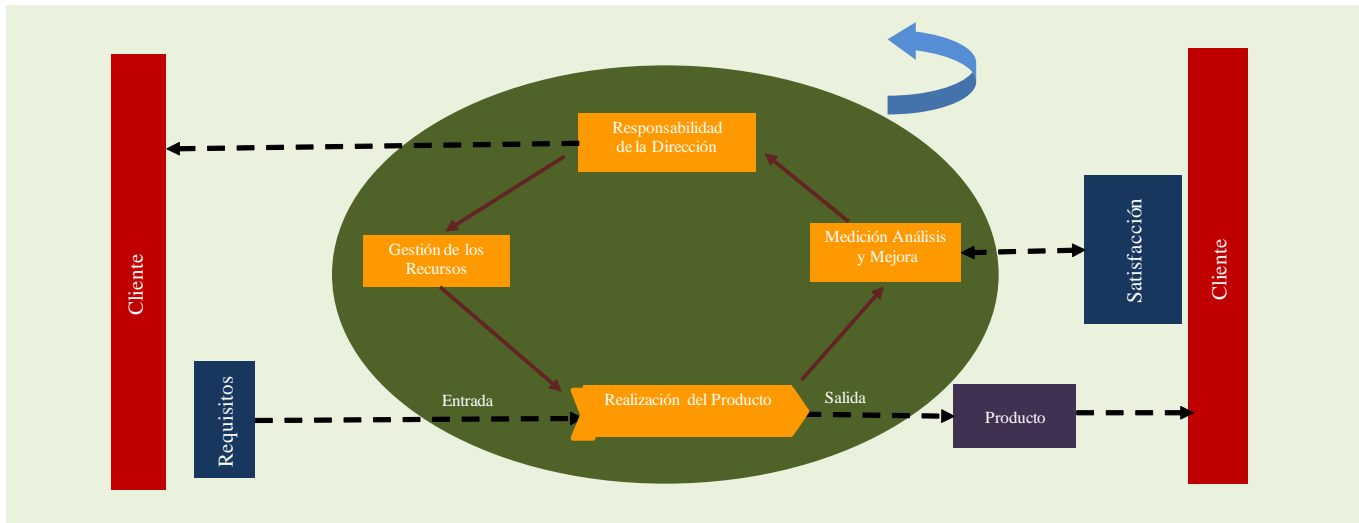
El establecimiento de un sistema de gestión integrado comprende todas las actividades de la organización, desde la calidad del producto y el servicio al cliente hasta el mantenimiento de las operaciones de forma segura y aceptable. Además, se implanta un sistema de medición de la satisfacción de los clientes que incorpora la mejora paulatina y evita ineficiencias en el proceso productivo.

La serie ISO-9000 sobre un sistema de gestión de la calidad al hacer énfasis en el enfoque de sistemas

que permite ubicar los procesos realizados en la organización. Esta norma hace alusión al denominado “Círculo de Deming”, que es una herramienta para el examen de los procesos mediante el ciclo (planear-hacer-verificar y actuar), con el objeto de apoyar la mejora continua y la interrelación de los procesos. Además, la norma establece ocho principios para la gestión de la calidad: *el enfoque al cliente; el liderazgo; la participación del personal; el enfoque basado en procesos; el enfoque de sistema para la gestión; la mejora continua; el enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y las relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores.* Algunos otros aspectos que toma en cuenta esta versión de la normas son las responsabilidades de la alta dirección, la gestión de los recursos empleados en la producción, la realización del producto, así como la medición y análisis de mejora.

Los empresarios y líderes de las organizaciones modernas nacionales han tomado plena conciencia del papel que juega la calidad en sus actividades productivas, por lo que se han dado a la tarea de implantar las mejores estrategias para promover el desempeño y la competitividad de sus firmas, por lo que han decidido establecer un sistema de gestión de la calidad empleando las normas de la serie ISO-9000 (Ver figura A.2.)

FIGURA A.1.3
EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: ENFOQUE A PROCESOS Y MEJORAMIENTO CONTINUO



LA CERTIFICACIÓN EN ISO-9000 EN MÉXICO

En 2011 existen 41 organismos de certificación⁶ en el país y están acreditados por la EMA⁷. Los mismos se listan en el Cuadro A.1.2.

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

Asimismo, se cuenta con la participación de algunas representaciones de organismos extranjeros, los cuales están autorizados para otorgar certificaciones por medio de su casa matriz, por lo que tienen la capacidad de acreditación otorgada por la entidad

oficial del país de origen. Cabe señalar que aunque estos organismos no cuentan con el reconocimiento del gobierno mexicano, operan en el territorio nacional porque la certificación que proporcionan tiene aceptación internacional; en este caso se encuentran las firmas que han certificado establecimientos de la industria maquiladora fronteriza y que son entre otras, *National Quality Assurance (NQA)*, *National Standards Authority of Ireland (NSAI)* y *Orion Registrars Inc. (ORI)*.

Desde 1998 a la fecha, una gran parte de los organismos de certificación que se ubicaban bajo esta clasificación, han pasado a formar parte de los que reconoce la EMA, lo que significa que éstos han optado por considerar relevante el reconocimiento

⁶ 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.

⁷ Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) es un órgano de gestión privada, profesional, de tercera parte e imparcial, es responsable de acreditar la operación de los organismos de certificación reconocidos de manera oficial en el país. La EMA cuenta con el portal en la Internet cuya dirección es www.ema.org.mx.

CUADRO A.1.2

ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS POR LA EMA

- 1.- ABS QUALITY EVALUATIONS, INC. "ABS"
- 2.- AGENCIA PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE
- 3.- AMERICAN REGISTRAR OF MANAGEMENT SYSTEMS, LLC
- 4.- AMERICAN TRUST REGISTER, S.C. "ATR"
- 5.- APPLUS MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 6.- ASOCIACION DE NORMALIZACION ADUANERA Y DE COMERCIO EXTERIOR, A.C.
- 7.- ASOCIACIÓN DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C. "ANCE"
- 8.- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN "AENOR"
- 9.- AUDITORES ASOCIADOS DE MÉXICO, S.C. "AUDAMEX"
- 10.- BSI GROUP AMERICA, INC. "BSI"
- 11.- BVQI MEXICANA, S.A. DE C.V.
- 12.- COMPENCER, S.C.
- 13.- CONSULTORÍA E INSPECCIÓN DE PROYECTOS, S.C.
- 14.- CORPORATIVO CALIDAD MEXICANA CERTIFICADA, A.C."CALMECAC"
- 15.- CERTIFICACIÓN MEXICANA, S.C.
- 16.- DET NORSKE VERITAS MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 17.- DSQ DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 18.- EDUQATIA, INVESTIGACIÓN Y CERTIFICACIÓN
- 19.- EQA CERTIFICACIÓN MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 20.- FACTUAL SERVICES, S.C.
- 21.- GERMANISCHER LLOYD CERTIFICATION MÉXICO, S. DE R.L. "GLC"
- 22.- GLOBAL ESTANDAR REGISTRAR, S.A. DE C.V.
- 23.- INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C. "IMNC"
- 24.- INTERAMERICAN STANDARD SYSTEMS ORGANIZATION, S.C.
- 25.- INTER-AMERICAS STANDARDS SERVICES, S.C.
- 26.- INTERNATIONAL QUALITY CERTIFICATION, S.C. "IQC"
- 27.- IQS CORPORATION, S.A. DE C.V.
- 28.- LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE, INC. "LRQA"
- 29.- MEXIKO Q.S.A.G., S.A. DE C.V.
- 30.- NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA, A.C. "NYCE"
- 31.- OC EN CALIDAD Y COMERCIO EXTERIOR, S.A. DE C.V.
- 32.- OCICERT MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 33.- ORGANISMO DE TERCERA PARTE, S.A. DE C.V.
- 34.- ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN, S.C. "ONNCCE"
- 35.- PERRY JOHNSON REGISTRARS, INC. "PJR"
- 36.- QSI AUDITING Y CERTIFICATION SERVICES, LLC
- 37.- SAI GLOBAL CERTIFICATION SERVICES PTY. Y LTD.
- 38.- SGS DE MÉXICO, S.A. DE C.V. "SGS"
- 39.- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, S.C. "NORMEX"
- 40.- TÜV RHEINLAND DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- 41.- TÜV SÜD AMERICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Fuente: Entidad Mexicana de Acreditación, 2011.

oficial de las autoridades mexicanas para su operación en el territorio nacional, por lo que no se descarta que en años venideros se cuente con un número mayor de organismos de certificación acreditados por la EMA, entre las que estén incluidos las representaciones de organismos extranjeros como los siguientes: *AT&T Quality Registrar (A&T QR)*; *Entela, Inc. Quality Systems Registration Division*

(*ENTECLA*); *Automotive Quality Systems Registrars* OMNEX- AQSR; *Smithers Quality Assessments, Inc.* (SQA); y *Steel Related Industries Quality Systems Registrar* (SRI); sólo por mencionar algunos que se localizan en el extranjero y que son contratados por establecimientos productivos del país para obtener su certificación en ISO-9001, ISO-14001 y en otras normas de la familia ISO.

METODOLOGÍA

En 1997 diversas entidades de los sectores gobierno, productivo y privado lucrativo requerían datos sobre los establecimientos certificados en las normas ISO-9000 en el país. El Conacyt se dio a la tarea de recopilar y organizar información sobre las unidades productivas certificadas bajo estos estándares, lo que facilitó la creación de una base de datos con información sobre los establecimientos certificados en México.

La información anterior permitió efectuar un análisis de la distribución de las certificaciones. Este esfuerzo del Conacyt por cuantificar los establecimientos con sistemas de gestión de calidad en ISO-9000 fue un primer acercamiento a la medición del total existente en el país. A partir de ese año, se ha actualizado la base de datos mediante el uso de la información proporcionada por los organismos de certificación acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación, así como la consulta entre otras, de las bases de datos que se ofrecían a nivel nacional e internacional.

El Conacyt ha repetido el trabajo realizado en años anteriores, reconoce que es de suma importancia conocer la composición y distribución de las certificaciones para proveer información que conduzca a la detección de la capacidad competitiva de las firmas del país, así como para poder estar en condiciones de diseñar políticas para fomentar la adopción de estas prácticas en las empresas y contribuir al desempeño de la economía nacional.

Con el objeto de proporcionar un panorama más amplio de las certificaciones a nivel nacional e internacional y cuantificar el número de certificaciones en ISO-9001:2000 e ISO-14001 hasta 2010, el Conacyt obtuvo directamente mediante encuesta la información de los establecimientos certificados por los organismos de certificación establecidos en el país e incorporó otras certificaciones obtenidas de la consulta en la base internacional <http://www.qualitydigest.com/content/iso-database>; que contiene información sobre los establecimientos certificados en ISO-9001 e ISO-14001. Asimismo, como resultado de esta operación se obtuvieron datos adicionales para algunas empresas y organismos a través de fuentes documentales e Internet, lo que permitió caracterizar a un número importante de establecimientos según su localización geográfica, giro principal y número de empleados.

PRINCIPALES RESULTADOS

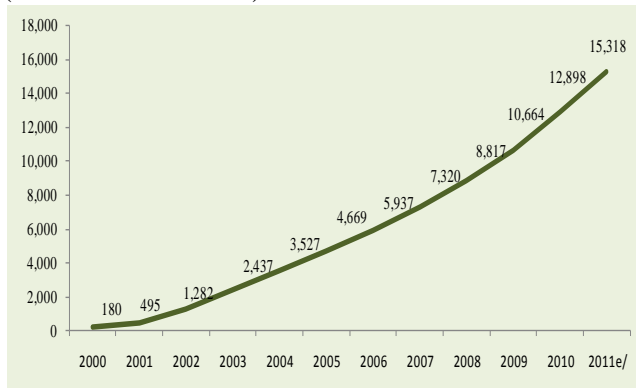
Al concluir 2010 se contaba con un total de 10,664 establecimientos con certificación vigente en ISO-9001:2000. Mientras que en el 2011 se tiene un total de 15,456 organizaciones certificadas. El número de unidades productivas ha aumentado sistemáticamente desde finales del 2000, año en que se reportan los primeros certificados de dicha norma⁸.

La evolución de las certificaciones en el país muestra una tasa media anual de crecimiento del 49.8 por ciento en el periodo 2000-2011. El crecimiento de las certificaciones se relaciona con la adopción de

⁸ Información obtenida en bases de datos internacionales sobre las certificaciones en ISO.

**GRÁFICA A.1.1
EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE
LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS,
2000-2011**

(Número Acumulado)



e/ Cifras estimadas.

1/El acumulado corresponde a 15,318 establecimientos certificados, para 138 establecimientos no se cuenta con el dato del año de certificación. En el periodo 2000-2011 se tiene un total de 15,456 establecimientos certificados.

2/Las certificaciones alcanzadas en el periodo son certificaciones vigentes.

Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

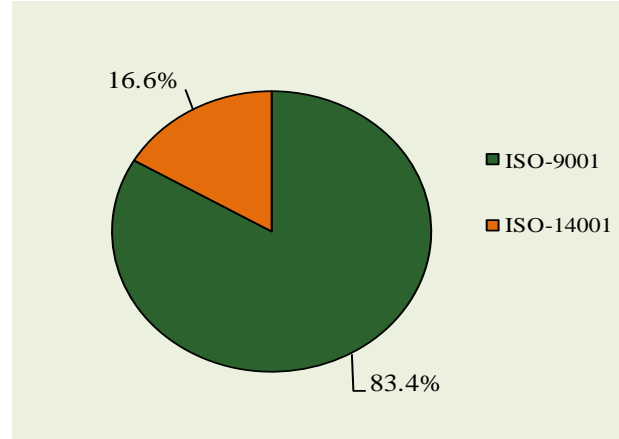
las normas ISO-9000. Se hace hincapié que, al concluir el mes de diciembre del 2000, existían más de una centena de organizaciones con dicha certificación, lo anterior se debe principalmente a que algunos de los establecimientos productivos, entre los que destacan las maquiladoras de la zona fronteriza, fueron los primeros en obtener el certificado sobre la nueva norma.

La norma de calidad que generó el mayor número de certificaciones fue la 9001, con el 83.4 por ciento de las certificaciones vigentes, mientras que la norma 14001 contribuyó con el 16.6 por ciento del total de las certificaciones (véase gráfica A.1.2.).

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

**GRÁFICA A.1.2
PARTICIPACIÓN DE LOS
ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS CON
CERTIFICACIÓN VIGENTE SEGÚN LA
NORMA DE CALIDAD, 2000-2011.**

Porcentajes



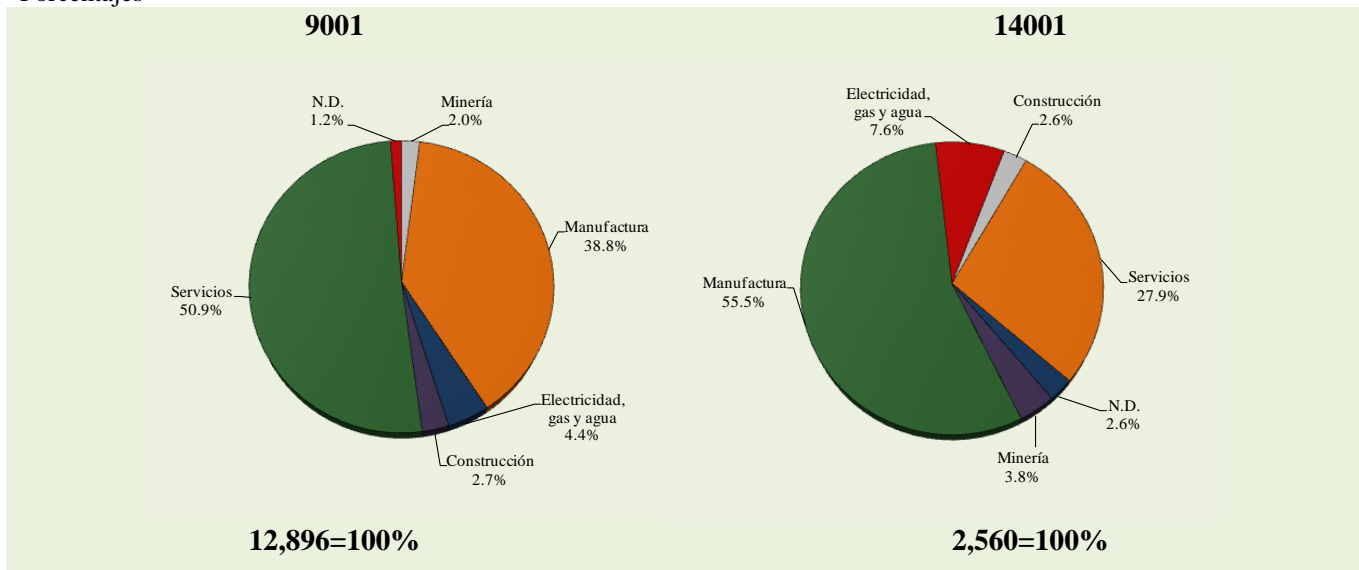
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

mejora de sus procesos y elevar su competitividad, mientras que las restantes instancias se han enfocado a la protección y conservación del medio ambiente en sus instalaciones productivas, para evitar emisiones que pongan en riesgo la salud de la población y el equilibrio ecológico del entorno.

Cabe mencionar que la mayor aplicación de la norma ISO-9001 por sector de la economía, correspondió a los sectores manufacturero y servicios que juntos suman el 89.7 por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es discreto el empleo de esta norma (véase gráfica A.1.3). Por lo que respecta a la norma ISO-14001, contó con una mayor aplicación en el sector de manufactura, con 55.5 por ciento, seguido por los de electricidad, agua y gas, y servicios, que en conjunto representan 35.5. por ciento de las certificaciones. Mientras que en otros sectores aún es aún discreta la aplicación de esta norma.

GRÁFICA A.1.3
LA PARTICIPACIÓN DE LAS NORMAS ISO-9001 E ISO 14001 POR SECTOR ECONÓMICO ,
2000-2011.

Porcentajes



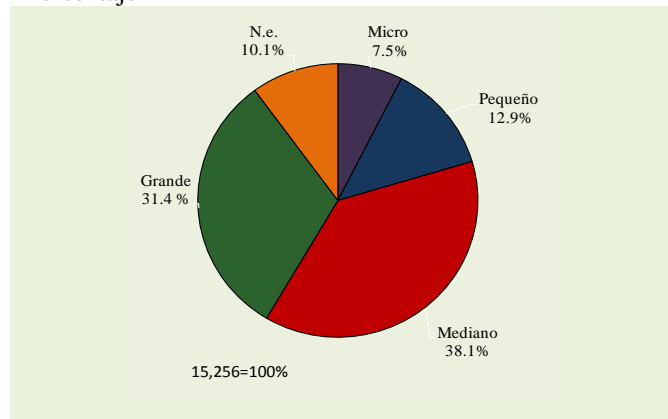
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

Es conveniente señalar que la clasificación de los establecimientos según su tamaño, muestra que la mayor participación en el registro de las certificaciones correspondió a los medianos, con 38.1 por ciento, y los grandes, con 31.4 por ciento, entre ambos suman una participación del 69.5 por ciento del total de certificaciones (Ver gráfica A.1.4).

La mayor participación de los establecimientos, según el sector de la economía al que pertenecen, corresponde al sector manufacturero, con 41.6 por ciento, en los sectores minería, construcción, electricidad, gas y agua es aún pequeña la certificación. En servicios se tiene una intervención significativa del 47.1 por ciento, determinada por la rama de bienes raíces, renta y actividades empresariales, que incluye actividades como la informática, consultoría, investigación y desarrollo, suministro de software y otras actividades de negocios (véase gráfica A.1.5).

GRÁFICA A.1.4
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS POR TAMAÑO,
2000-2010

Porcentaje



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

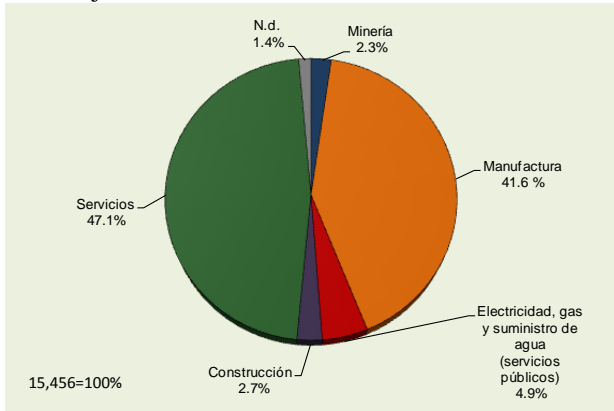
Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

SECTOR MANUFACTURERO

En el sector de las manufacturas sobresale la participación de farmacéuticos y productos químicos, con 16.8 por ciento; vehículos de motor con 10.9 por

**GRÁFICA A.1.5
DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS
CERTIFICADOS POR SECTOR ECONÓMICO,
2000-2011**

Porcentajes

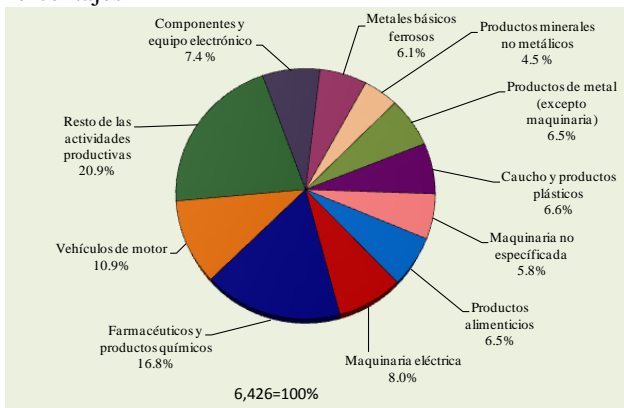


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

ciento; maquinaria eléctrica con 8.0 por ciento; componentes y equipo electrónico con 7.4 por ciento; caucho y productos plásticos con 6.6; productos alimenticios con 6.5 por ciento y productos de metal 6.5 por ciento (Ver gráfica A.1.6).

**GRÁFICA A.1.6
DISTRIBUCIÓN DE LOS
ESTABLECIMIENTOS MANUFACTUREROS
POR TIPO DE ACTIVIDAD, 2000-2011**

Porcentajes

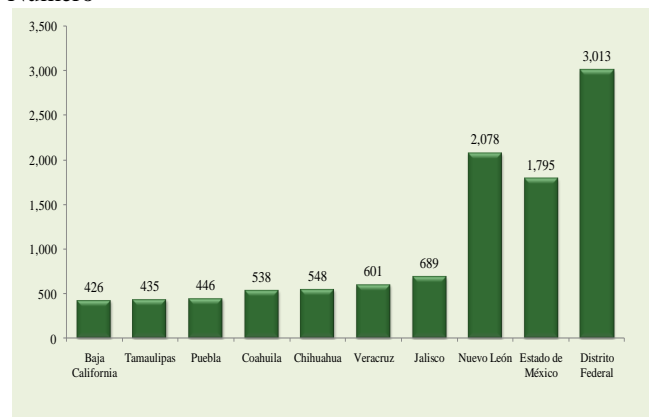


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

Respecto a la distribución geográfica de los establecimientos certificados en el país, por orden de importancia destaca la participación de: Distrito Federal, Nuevo León, Estado de México, Jalisco, Veracruz, Coahuila, Puebla, Tamaulipas, Chihuahua y Baja California que juntos suman el 68.4 por ciento. Cabe mencionar que de estas entidades federativas existen cinco que participan con el 26.0 por ciento del total y se caracterizan por tener frontera con los Estados Unidos, nuestro principal socio comercial (véase gráfica A.1.7).

**GRÁFICA A.1.7
ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR
LAS PRINCIPALES ENTIDADES
FEDERATIVAS, 2000-2009**

Número

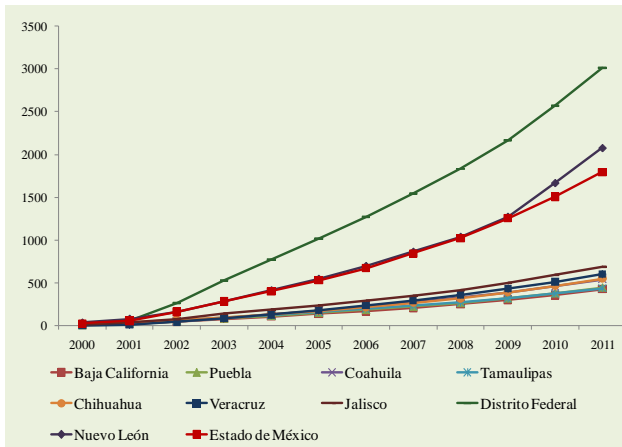


Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2009.

Asimismo, el dinamismo observado en las actividades de certificación a partir de finales del 2000 se ha acentuado en las siguientes entidades federativas: Distrito Federal, Nuevo León y Estado de México, como se aprecia en la gráfica A.1.8.

**GRÁFICA A.1.8
EVOLUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS
CERTIFICADOS POR ENTIDADES
FEDERATIVAS**

Número



Fuente: Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2009.

El número total de unidades productivas en el padrón empresarial, pertenecientes a las principales entidades federativas y su relación con las certificaciones, ha permitido construir un indicador que muestra que Jalisco cuenta con menor número de certificaciones en ISO-9000, seis por cada mil establecimientos existentes, mientras que Baja California 35, el Distrito Federal posee en promedio 31, las siguientes entidades participan como sigue: Tamauilipas 23, Estado de México 22, Puebla 21, Chihuahua y Veracruz 17, en promedio por cada millar existente. Mientras que los estados de Nuevo León y Coahuila cuentan con un mayor número de certificaciones por cada mil existentes en relación con un número menor de empresas registradas en el Padrón del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) (véase cuadro A.1.3).

**CUADRO A.1.3
IMPACTO DE LAS CERTIFICACIONES EN
EL PADRÓN DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN EMPRESARIAL MEXICANO
(SIEM), 2011.**

Entidad Federativa	Padrón SIEM	Número de establecimientos por cada 1000 existentes
Baja California	12,136	35
Chihuahua	32,403	17
Coahuila	12,345	44
Distrito Federal	96,162	31
Estado de México	80,269	22
Jalisco	109,649	6
Nuevo León	17,295	120
Puebla	21,194	21
Tamauilipas	18,770	23
Veracruz	35,048	17

Fuentes: SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano, 2011.
Conacyt, Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 2011.

El total de certificaciones alcanzadas en el 2009, permite realizar cálculos que indican que en el país existen en promedio 20 establecimientos por cada mil⁹, lo anterior, denota un número discreto de certificaciones, si se considera la exigencia que tiene nuestro país para participar con éxito en el mundo globalizado, al requerir empresas competitivas que basan su desempeño en la eficiencia y eficacia productiva y en la mejora de sus productos y servicios.

Las empresas y grupos corporativos a pesar de la crisis económica del país, continúan efectuando inversiones para mantener sus sistemas de gestión de la calidad y el cuidado del medio ambiente, con el

⁹ Los cálculos fueron efectuados con los datos obtenidos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía, que indican la existencia de 767,587 establecimientos registrados en el país en 2011, en los sectores industria, comercio y servicios.

objeto de afianzar su participación y permanencia en el mercado de bienes y servicios, haciendo énfasis en la mejora continua y la innovación como eslabones importantes del desarrollo tecnológico.

LAS CERTIFICACIONES SEGÚN SECTOR DE PERTENENCIA

Cabe señalar que al ordenar las certificaciones según el sector al que pertenecen, el 75.0 por ciento corresponden a establecimientos del sector privado y el 25.0 por ciento al sector público. Cada día cobra mayor importancia el sistema de gestión de la calidad en el sector educación, ya que los institutos tecnológicos, centros de investigación y universidades, se han dado a la tarea de establecer un sistema de gestión de calidad para la operación de sus actividades académicas y para el mejoramiento de la atención al público en general. Asimismo, cabe destacar que las instituciones de sector paraestatal con más certificaciones fueron la Comisión Federal de Electricidad y Pemex, que juntas agrupan el 12.0 por ciento del total de las certificaciones del sector.

El reto actual del sector gobierno es disponer de un mayor número de instituciones eficaces, transparentes y de calidad en los servicios, para tal propósito las principales dependencias gubernamentales han impulsado una filosofía de trabajo basada en la calidad, lo que da cabida al uso de la norma ISO-9001:2000 y en el futuro inmediato en la ISO-9001:2008, para lograr mejoras en los procesos y contribuir a que los servicios que otorgan sean los adecuados.

SITUACIÓN INTERNACIONAL

El empleo de las normas ISO a nivel internacional ha tenido un amplio reconocimiento desde mediados de los años 90, ya que diversas empresas y organizaciones localizadas en distintos países han implantado el uso de estos estándares para mejorar sus labores fabriles y generar servicios con calidad, con amplio apego al cuidado del medio ambiente.

Las normas que emite la organización ISO se revisan y actualizan para crear versiones modernas sujetas a un periodo de vigencia, que una vez concluido puede dar lugar, si es el caso, a la adopción de una nueva versión para beneficio de las empresas, instituciones, organizaciones y sociedad en general.

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

Las normas ISO-9000 se han convertido en el “pasaporte” para incursionar en los mercados globales, en la actualidad son más de 178 países los que cuentan con empresas y organismos que ostentan un certificado que avala el desempeño de su sistema de gestión de la calidad.

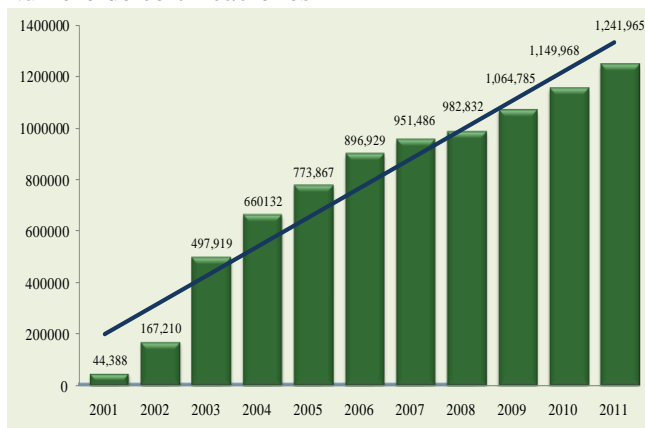
En el 2001 a nivel mundial se contaba con 44,388¹⁰ establecimientos con certificación ISO-9000.

¹⁰ International Organization for Standardization, The ISO Survey, 2004.

Mientras que para 2011 existían un total de 1,241,965 certificaciones. Las cifras anteriores muestran una tasa media de crecimiento anual de 39.5 por ciento y dan cuenta de una mayor aceptación de la versión de las normas ISO entre las empresas, organizaciones e instituciones dedicadas a las labores de producción, comercio y servicios.

La evolución de las certificaciones a nivel mundial de la Norma ISO-9001 se muestran en la gráfica A.1.9.

GRÁFICA A.1.9
EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES ISO-9000 EN EL MUNDO, 2001-2011
 Número de certificaciones



Los datos de 2010 y 2011 son estimaciones propias.

Fuente: *International Organization for Standardization, The ISO Survey of Certifications, 2008.*

El desarrollo de las certificaciones entre países con igual o mayor desarrollo que el nuestro se aprecia en la gráfica A.2.10 Según el total mundial de 2011 que asciende a 1, 241,965 certificaciones las participaciones son como sigue: España con 6.8 por ciento de este total; India 5.0 por ciento; Corea 3.0, y Brasil 2.8 por ciento, por mencionar algunas naciones con las se tiene intercambio comercial.

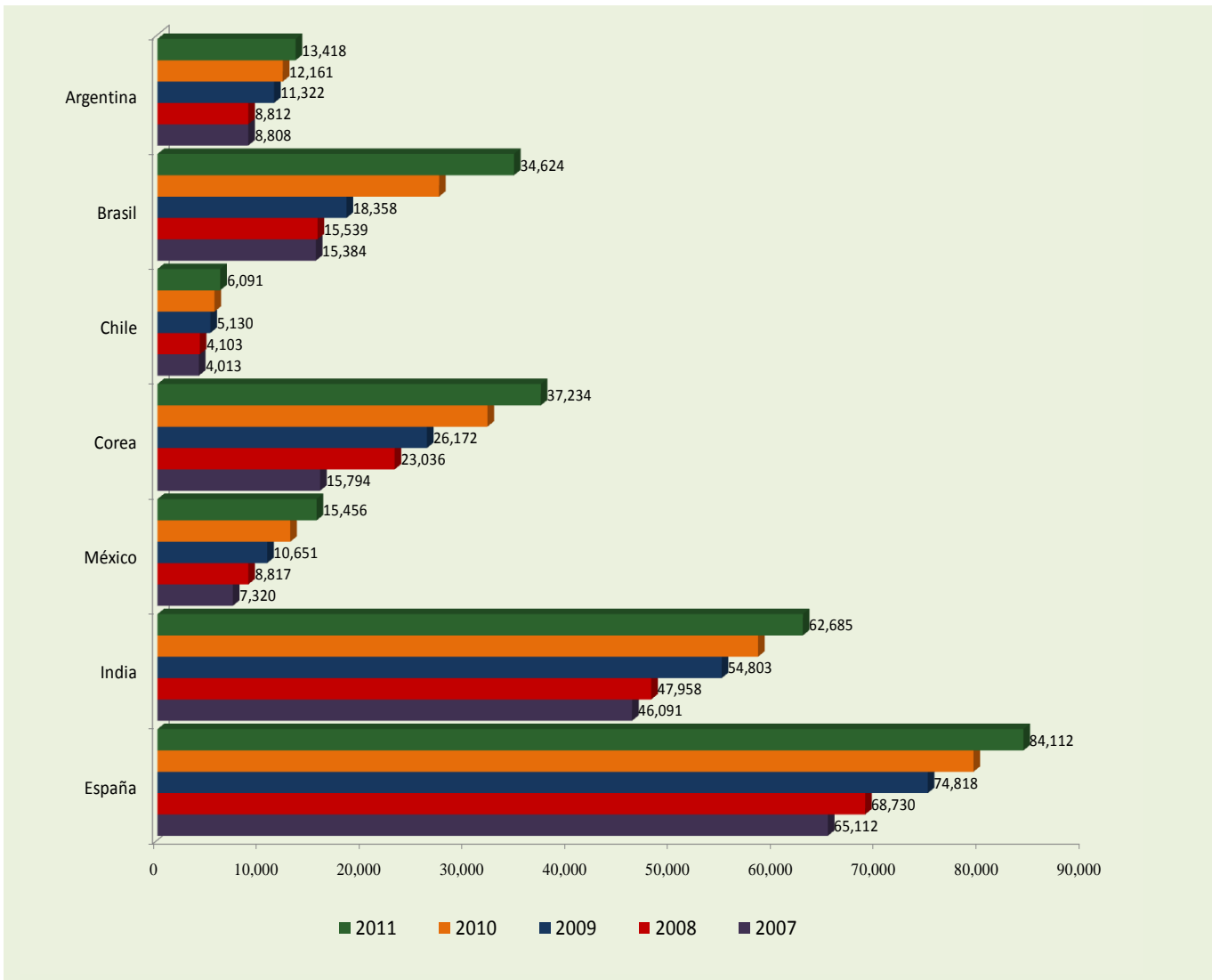
En el caso de México, las certificaciones sólo alcanzaron el 1.2 por ciento, mientras que Argentina participó el 1.1 por ciento de las certificaciones, lo anterior denota una participación aún discreta de nuestro país en el escenario internacional, que hoy requiere del empleo de las mejores prácticas en gestión de la calidad para realizar con éxito las transacciones comerciales y de servicios en el mundo globalizado.

Las cifras de 2011 muestran que los miembros del Tratado de Libre Comercio (TLC), que hace alusión a Estados Unidos, Canadá y México, contaron con un total 86,214 establecimientos productivos certificados¹¹, la intervención de Estados Unidos en este total del TLC correspondió al 61.5 por ciento, Canadá colaboró con 20.6 por ciento, mientras que México contribuyó con el 17.9 por ciento. Según lo anterior, el porcentaje de certificaciones obtenidas por las empresas localizadas en el territorio nacional resulta aún pequeño, en relación con las necesidades actuales del país que requiere de una planta productiva competitiva y provista de una mayor dinámica para favorecer los intercambios comerciales de mercancías con el exterior.

Con base en lo anterior, es indispensable para nuestro país avanzar en las tareas de la calidad y productividad, ya que son puntos de apoyo esenciales para el logro de un desempeño eficiente y eficaz que favorece la competitividad de las empresas y organizaciones en la arena mundial de

¹¹ Este total representa el 6.9 por ciento de las certificaciones a nivel mundial.

GRÁFICA A.1.10.
ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2007-2011
 Número de establecimientos



Los datos de las certificaciones de Argentina, Brasil, Chile, Corea, España e India para el periodo 2009 al 2011 son estimaciones propias. Mientras que el dato de México de 2011 es estimación.

Fuente: *International Organization of Standardization, The ISO Survey of certif, 2008.*

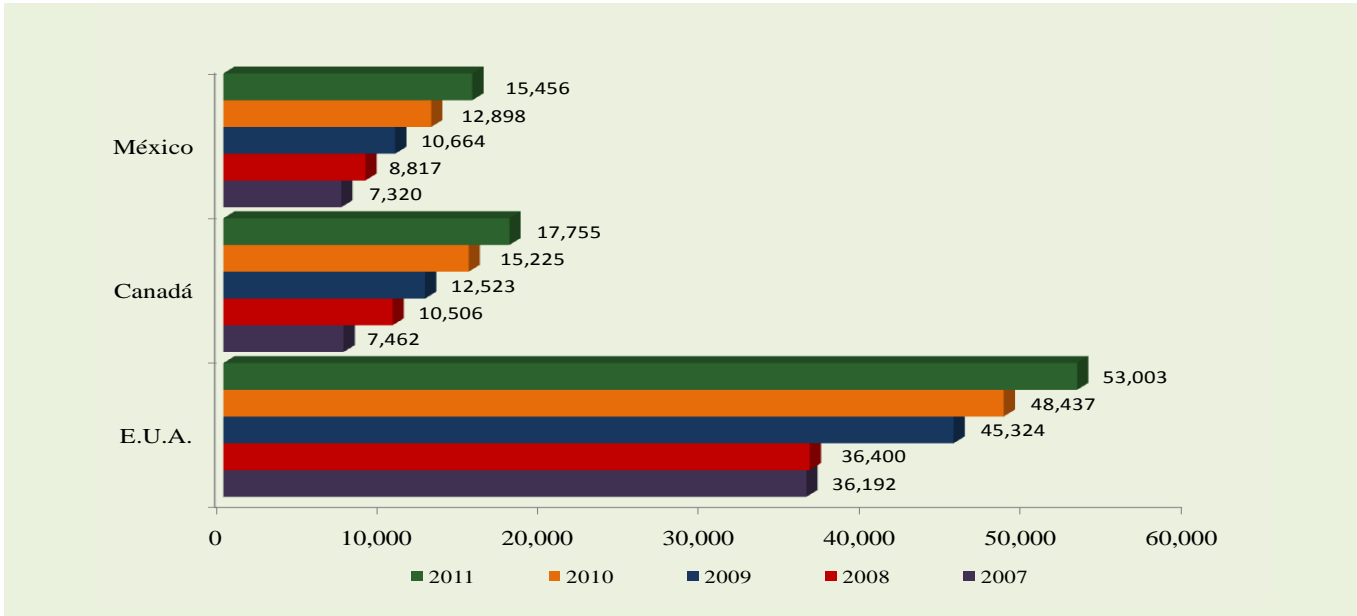
los negocios. No canalizar la suficiente atención y los recursos necesarios para promover una mayor competencia en las empresas, instituciones, organismos, universidades, colegios y otras entidades de los sectores público, privado y social, daría como resultado un mayor rezago del mostrado en la gráfica A.1.12. En donde se observa que algunos países de

los seleccionados mantienen su nivel de competitividad a lo largo del tiempo. Mientras que México trata de repuntar, para en lo posible, alcanzar en los años venideros una posición más adecuada que refleje un mayor progreso económico de sus empresas, instituciones y organizaciones sin soslayar el bienestar social de la población.

GRÁFICA A.1.11

ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN LOS PAÍSES DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EUA-CANADÁ-MÉXICO, 2007-2011.

Número de establecimientos



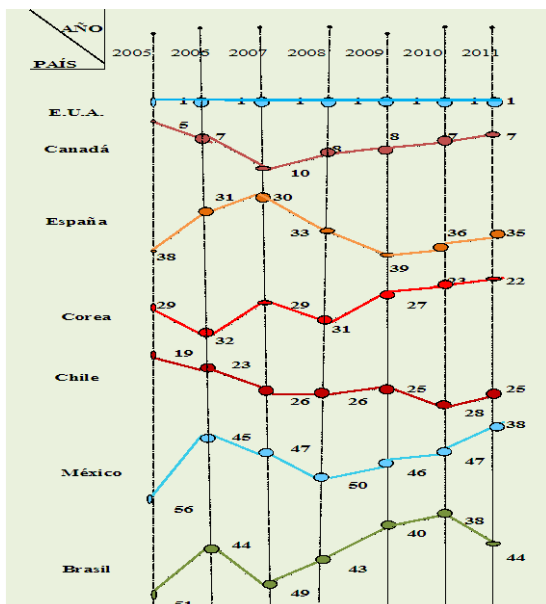
Los datos de las certificaciones de EUA y Canadá para los años 2009 al 2011 son estimaciones propias. Mientras que el dato de México de 2011 es estimado.

Fuente: International Organization of Standardization, The ISO Survey, 2008.

GRÁFICA A.1.12

EVOLUCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2005-2011

No. de posición



Fuente: International Management Development (IMD), World Competitiveness Yearbook, 2011.

OTROS ASPECTOS DEL ESTUDIO

El crecimiento y la generación de riqueza sostenible en las organizaciones tiene relación directa con la calidad y el valor unitario de la producción en las empresas, para ello son esenciales la disminución de costos y los ahorros de la energía, mano de obra y capital; insumos importantes para impulsar las innovaciones y realizar las tareas de desarrollo tecnológico, de no ser así, los productos pierden valor y atractivo en el mercado.

En los últimos años, la apertura comercial y la demanda de una mayor competitividad, han repercutido en forma favorable en la concepción de hacer negocios de buena parte de los empresarios nacionales, quienes han revisado sus técnicas de

administración y estrategias de operación para proporcionar a la calidad un mayor peso que el dado en décadas anteriores, lo que prepara a sus organizaciones para un futuro más próspero en materia de calidad-productividad y competitividad.

Dado que a la fecha no existe en el país una tradición innovadora, apoyada en principios de mejora continua, se debe pugnar por incrementar la adopción de sistemas de gestión de la calidad basados en la versión actualizada de las normas ISO-9000 para avanzar hacia la mejora continua y posicionar a la organización en el umbral de la perfección. El conseguir este fin, con arduo desempeño técnico y administrativo fundamentado en la tecnología, hará que las tareas que desarrollen sean catalogadas como de calidad total o de “cero defectos”.

La implantación de sistemas de calidad ISO-9000 en la empresa es una decisión estratégica de negocios y un poderoso ingrediente para el éxito de un número creciente de empresas que aprecian la importancia de contar con los métodos más avanzados de calidad. Por lo tanto, el compromiso con la calidad es una tarea inmediata y continua, sobre la que se requiere trabajar de manera sistemática en el corto, mediano y largo plazos en los establecimientos productivos, como un paso esencial para convertirlas en organizaciones de alto desempeño y transformarlas en establecimientos de “clase mundial”.

Para superar su competitividad, las empresas nacionales deberán invertir en la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de

ingeniería y administración para abordar las tareas de calidad, productividad, innovación y desarrollo de tecnología. Estos gastos deben interpretarse a futuro como inversión, de no hacerlo las organizaciones perderán la oportunidad de desarrollar tecnología propia al no contar con los cuadros de alto nivel suficientes. Por ello, es importante la participación de científicos e ingenieros quienes tienen la preparación profesional para proporcionar valor agregado a los productos, procesos y servicios, y así lograr la diferencia competitiva frente a otros establecimientos productivos. La gestión empresarial, es quizás, la variable clave entre muchas que influyen en la competitividad de los establecimientos productivos. El vértice de la toma de decisiones en las organizaciones es el responsable de crear competitividad, mediante la capacidad de producir bienes y servicios con la calidad que demanda el mercado y en estricta sintonía con los mejores costos de operación. En este líder descansa la visión estratégica del negocio y la voluntad de llevar a la organización a etapas superiores de desempeño competitivo.

La sociedad del siglo XXI está inmersa en una revolución de la calidad, en la que las empresas y organizaciones si quieren lograr el éxito, deben contar con una moderna cultura empresarial y de negocios, mantenerse a la vanguardia en la administración y operación de sus sistemas de calidad, manejar en forma apropiada la mejora continua y prepararse en el dominio de las tareas de investigación y desarrollo tecnológico, dado que éstas son actividades que promueven el progreso de

los establecimientos productivos. En este marco, las entidades de los sectores privado y público desempeñan un papel importante, por lo que amerita se incremente el número de certificaciones hasta cubrir el universo de dichas esferas, lo que.

contribuirá al logro de una mayor “cultura de la calidad” que promoverá la existencia de mejores empresas e instituciones públicas que se distinguirán por ser eficientes, eficaces y competitivas para brindar productos y servicios de excelencia

A.2 PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO, 2009

INTRODUCCIÓN

En toda sociedad, la opinión de las personas respecto a diferentes temáticas está relacionada con múltiples factores que van desde los tradicionales, como religión o usos y costumbres, hasta los culturales, representados por su nivel de conocimientos aprendidos de manera formal en las escuelas, o de manera informal a través de lectura de revistas, periódicos, artículos en Internet, o a través de programas de televisión y radio, entre muchos otros factores.

La opinión que tienen las personas en torno a temas de interés colectivo es muy importante, en particular tratándose de temas de ciencia y tecnología. No sólo el público en general puede tener una opinión al respecto, también es importante que la tengan los tomadores de decisiones en el gobierno y los empresarios. La posición de la ciencia y la tecnología depende mucho del lugar que ellos le den para impulsarla y desarrollarla.

Aparentemente, una mayor formación educativa induce a una posición más optimista respecto al desarrollo científico y tecnológico, aunque es cierto que cuando alguien sabe mucho de un tema específico, encuentra tanto las fortalezas como las debilidades del mismo y puede concluir que un proyecto específico puede presentar reservas por sus posibles implicaciones sociales, económicas o políticas.

Una sociedad que convive cotidianamente con el conocimiento científico y tecnológico, lo desarrolla y lo aplica, tiene ventajas considerables sobre otras.

Por otro lado, no cabe duda que las empresas representan el motor de toda economía de mercado. Aquéllas que producen bienes y servicios de alto valor agregado debido a su contenido científico y tecnológico, con frecuencia suelen posicionarse exitosamente en los diferentes mercados, tanto domésticos como internacionales. Ese éxito y su valor agregado inciden en sueldos mayores, en correspondencia con el conocimiento y capacitación de los empleados. Esa situación se permea a otras empresas, tanto paralelas como proveedoras generando un círculo virtuoso. La ausencia de una cultura científica y tecnológica empresarial es un obstáculo muy fuerte para llevar a cabo lo anterior.

Los productos de alto contenido científico y tecnológico, sean bienes o servicios, tienen como usuarios a toda la sociedad, tanto a individuos como instituciones y empresas. El surgimiento de una innovación tecnológica está frecuentemente orientado a facilitar o mejorar las condiciones de las personas y organizaciones, y aunque muchas veces esas innovaciones simplifican su uso, en general es necesario aprender sus características. Caso particular, es el del software computacional, aunque algunos paquetes ya existen, cada actualización requiere que el usuario aprenda nuevos

conocimientos asociados al desarrollo de nuevos comando o rutinas, o bien la modificación de algunos ya existentes.

Para ello, el gobierno de cada país o cada región debe ser sensible a las bondades que ofrece la cultura científica de sus habitantes, con lo que se requiere de la revisión continua de las políticas en materia de ciencia y tecnología orientadas a elevar la cultura de todos los sectores de la sociedad, basadas en una mayor difusión y divulgación de estos temas, así como otorgando mayores recursos, pero sobre todo, incentivos a las organizaciones privadas y públicas para involucrarse en el uso, la adquisición y, sobre todo, el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos conocimientos científicos.

La cuarta Encuesta Nacional Sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (ENPECYT 2007) se llevó a cabo en el último trimestre de 2009 mediante un convenio de colaboración entre el Conacyt y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se aplicó con representatividad nacional en 32 ciudades de la República Mexicana con población mayor a los 100,000 habitantes. En cada ciudad se seleccionaron 100 hogares, y en cada uno de ellos se seleccionó aleatoriamente a una persona de edad mayor o igual a 18 años. La muestra calculada fue de 3,200 y la definitiva de 2,936.

Este informe muestra los principales resultados de la encuesta, basados en gran parte en el orden temático reportado en el Eurobarómetro 2005. Así, se

presentan características sociales y educativas de la población, la información, interés y conocimiento que tienen los mexicanos

en torno a diferentes temas enfatizando en ciencia y tecnología, la percepción de las personas en torno a los valores asociados al desarrollo científico y tecnológico, las responsabilidades sociales y profesionales de los científicos, el conocimiento y comprensión respecto a temas de lenguaje básico y construcción de planteamientos científicos y tecnológicos, y finalmente, la opinión de las personas en torno al Conacyt y sus actividades.

DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA

La muestra fue constituida por 43.7 por ciento de hombres y 53.3 por ciento de mujeres.

Por grupos de edad, 29.9 por ciento fueron personas con edades comprendidas entre los 18 y los 29 años, 21.9 por ciento entre 30 y 39 años, 19.6 por ciento entre 40 y 49 años, 14.0 por ciento entre 50 y 59 años, y el restante 14.7 por ciento fueron personas con 60 años o más.

El 3.4 por ciento de los informantes no contaban con instrucción escolar, 47.8 por ciento tenían estudios de primaria o secundaria, 23.6 por ciento de bachillerato o con estudios de nivel técnico, y 25.1 por ciento de licenciatura o posgrado.

INFORMACIÓN, INTERÉS Y CONOCIMIENTO

Los centros educativos, al igual que los medios de comunicación y otros recintos, representan fuentes de difusión, divulgación y avance del conocimiento

científico y tecnológico. En la escuela el estudiante de ciencias y carreras técnicas aprende los conceptos básicos y avanzados de las diferentes áreas del conocimiento relacionadas con la ciencia y la tecnología. Por otro lado, las personas actualizan sus conocimientos mediante el consumo de información relevante, ya sea a través de la prensa escrita o hablada, o bien asistiendo a museos, exposiciones y

otros recintos o eventos cuya meta es difundir y divulgar el conocimiento científico y tecnológico.

El consumo de información relevante puede estar definido por el interés personal respecto a los temas asociados, y puede implicar un mayor conocimiento de la temática referida. Sin embargo, este razonamiento no necesariamente se aplica en la realidad, como se puede ver a continuación.

CUADRO A.2.1
INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO DE TEMÁTICA, MÉXICO 2009
Porcentaje

Tema	Nivel de interés		Nivel de información	
	Muy grande / Grande	Moderado / Nulo	Muy grande / Grande	Moderado / Nulo
Deportes	40.5	59.5	42.2	57.8
Política	18.5	81.5	21.6	78.4
Nuevos inventos y tecnología	41.6	58.4	27.1	72.9
Nuevos descubrimientos científicos	40.0	60.0	23.1	76.9
Contaminación ambiental	64.1	35.9	43.0	57.0
Sociales y espectáculos	26.2	73.8	25.8	74.2
Economía y finanzas	39.1	60.9	27.3	72.7

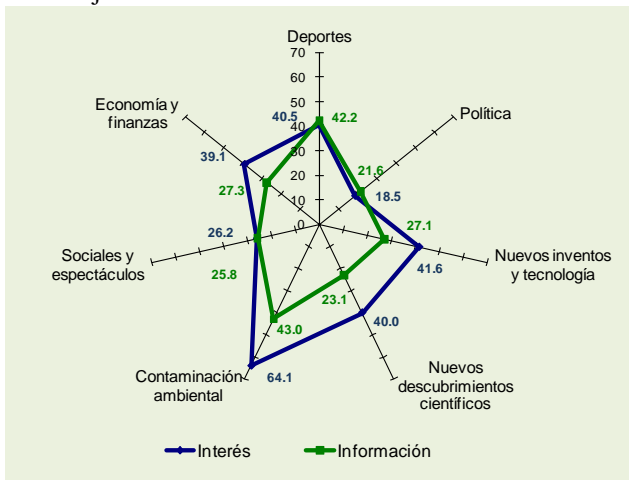
Fuente: Conacyt Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

El mayor interés entre las personas entrevistadas fue el de la contaminación ambiental, ya que el 64.1 por ciento evaluó su nivel de interés como muy grande o grande. El siguiente tema de mayor interés fue el de nuevos inventos y tecnología, con un lejano 41.6 por ciento, poco mayor que el 40.5 por ciento relacionado con los deportes, seguido cercanamente por el 40.0 por ciento hacia nuevos descubrimientos científicos. Poco más abajo se ubica el interés por temas relacionados con economía y finanzas, con 39.1 por ciento y el tema que manifestaron con menor interés fue el de política, con tan solo 18.5 por ciento de personas.

Al contrastar el interés manifestado por los entrevistados con su percepción del nivel de información de los temas antes mencionados, se observa que en deportes y política, las personas afirmaron tener mayor conocimiento que interés por cada uno de esos temas, contrario a nuevos inventos y tecnología, nuevos descubrimientos científicos, contaminación ambiental y, economía y finanzas, en los que asumen conocer menos de lo que les interesa. De forma similar a lo reportado en cuanto a nivel de interés, fue la contaminación ambiental el tema del que manifestaron tener mayor nivel de información, con 43 por ciento, seguido por deportes con 42.2 por

ciento. Sin embargo hay mesura en lo referente a nuevos inventos y tecnología, así como en nuevos descubrimientos científicos, con 27.1 por ciento y 23.1 por ciento, respectivamente. El tema con menor percepción de nivel de información fue política con 21.6 por ciento

GRÁFICA A.2.1
INTERÉS Y NIVEL DE INFORMACIÓN POR TIPO DE TEMÁTICA, 2009
DISTRIBUCIÓN DE LA RESPUESTA GRANDE/MUY GRANDE
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

En resumen, los temas que usualmente son menos populares, como son los nuevos inventos y tecnología, los nuevos descubrimientos científicos, la contaminación ambiental y la economía y finanzas, en este ejercicio se reportan como los más interesantes y los que muestran una diferencia considerable entre el nivel de interés y el nivel de información de las personas.

CONSUMO DE MEDIOS Y OTRAS FUENTES DE DIFUSIÓN

Los medios masivos de información como son la televisión, la radio y la prensa escrita representan fuentes importantes para allegar nuevo conocimiento general y para situar a las personas en los acontecimientos actuales, ya sean políticos, culturales, sociales, de entretenimiento y, en particular, sobre ciencia y tecnología.

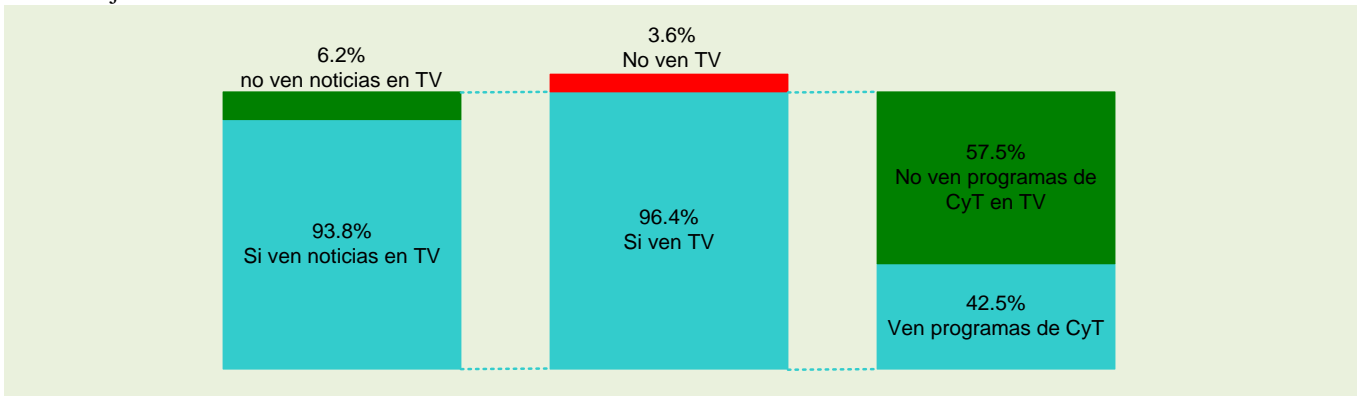
El consumo regular de estos medios de información incide de manera que las personas definen posturas en torno a los diversos acontecimientos, lo cual les permite participar en foros y discusiones de tales temas con información oportuna.

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

TELEVISIÓN

Referente al consumo de información por televisión, el 96.4 por ciento de las personas entrevistadas manifestó ser televidentes. De ellas, 31 por ciento lo hacen de una a ocho horas semanales, mientras que 37.3 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas, 16.8 por ciento de diecisiete a veinticuatro horas semanales y 14.8 por ciento, más de veinticuatro horas semanales.

GRÁFICA A.2.2
USO DE TELEVISIÓN, 2009
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

De las personas que ven televisión, el 93.8 por ciento ve noticieros, mientras que de los televidentes el 42.5 por ciento ven programas de ciencia y tecnología.

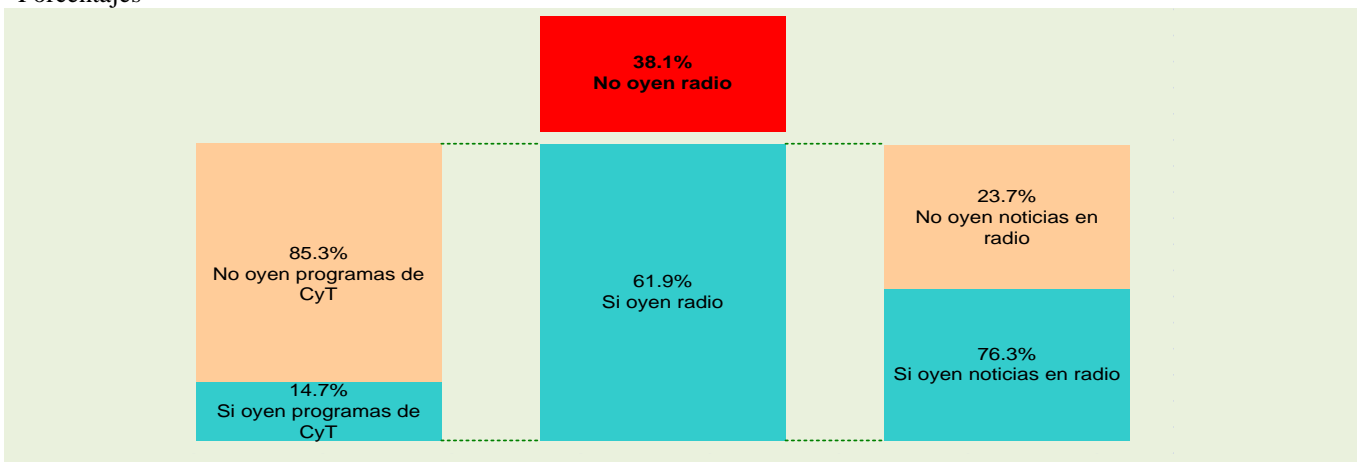
RADIO

La radio es el segundo medio masivo en importancia para hacer llegar conocimientos y opiniones a las personas, en particular la información referente a ciencia y tecnología. Así, 61.9 por ciento de las personas reportaron escuchar la radio con cierta

frecuencia. De ellas, 52.5 por ciento escuchan de una a ocho horas semanalmente, 22.1 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas y 10.1 por ciento de diecisiete a veinticuatro horas. El restante 15.3 por ciento escucha radio más de veinticuatro horas a la semana.

Entre los programas que las personas escuchan con mayor frecuencia están los noticieros, que son atendidos por el 76.3 por ciento de los radioescuchas.

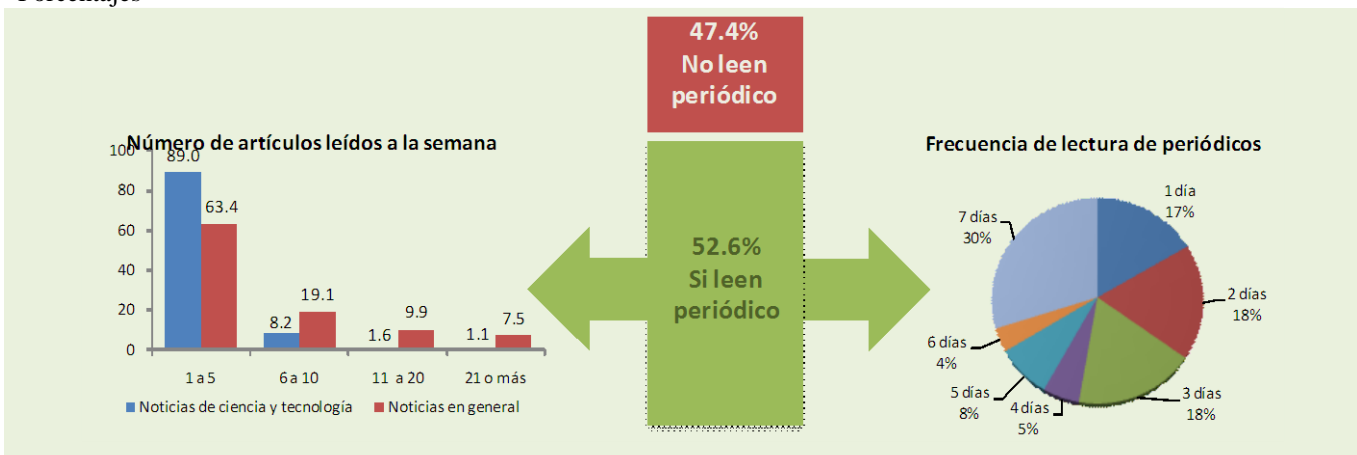
GRÁFICA A.2.3
USO DE RADIO, 2009
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Por otro lado, de las personas que escuchan radio, sólo 14.7 por ciento oyen programas de corte científico y tecnológico. Ante esta demanda tan baja por programas radiales de ciencia y tecnología, habrá que verificar la oferta de los mismos, lo cual puede representar un área de oportunidad muy importante para plantear políticas de difusión de la ciencia y la tecnología.

GRÁFICA A.2.4
LECTURA DE PERIÓDICOS, 2009
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

La lectura de artículos de interés general es llevada a cabo por el 52.2 por ciento de las personas que leen el periódico, y dicha lectura reporta una tendencia decreciente con el número de artículos periodísticos leídos, así 63.4 por ciento de los lectores de periódicos leen de uno a cinco artículos semanalmente, mientras que 19.1 por ciento leen de seis a diez artículos en el mismo periodo de tiempo, 9.9 por ciento de once a veinte artículos y 7.5 por ciento más de veinte artículos.

En lo referente a artículos sobre ciencia y tecnología, 46.1 por ciento de las personas que leen periódicos reportaron ser también lectores de artículos de

PERIÓDICOS

Otro medio de información muy popular es el periódico, el cual es leído por 52.6 por ciento de las personas entrevistadas, de las cuales, 39.9 por ciento lo leen diariamente (siete días a la semana), 52.7 por ciento lo leen uno, dos o hasta tres días por semana, y 17.4 por ciento de cuatro, cinco y hasta seis días por semana.

ciencia y tecnología, de ellos el 89.0 por ciento lee de uno a cinco artículos de ciencia y tecnología semanalmente, 8.2 por ciento de seis a diez artículos y solamente 2.8 por ciento once o más artículos de este tipo. Lo anterior indica un consumo muy bajo de este material.

REVISTAS

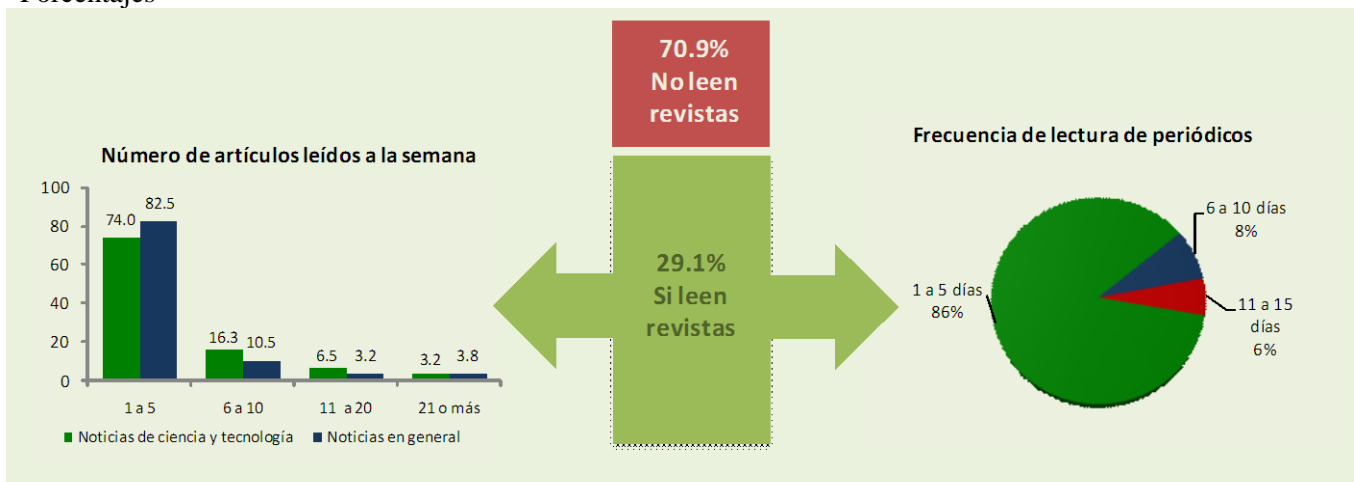
Por su parte, 29.1 por ciento de las personas reportaron ser lectoras de revistas. La frecuencia de lectura de revistas indica que el 86.3 por ciento de las personas leen estos materiales de uno a cinco días quincenalmente, 12 por ciento de seis a diez días, y

5.8 por ciento lo hacen once o más días a la quincena.

De los lectores de revistas, el 82.5 por ciento manifestó leer de uno a cinco artículos de interés

general a la quincena, mientras que 10.5 por ciento leyeron de seis a diez artículos, 3.2 por ciento de once a veinte artículos y 3.8 por ciento consumieron veintiuno o más artículos en el periodo de tiempo mencionado.

GRÁFICA A.2.5
LECTURA DE REVISTAS, 2009
Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Por otro lado, el consumo de artículos de corte científico y tecnológico fue llevado a cabo por 59.1 por ciento de los lectores de revistas. De ellos, 74 por ciento leyeron de uno a cinco artículos de ciencia y tecnología en promedio a la quincena, 16.3 por ciento de seis a diez, 6.5 por ciento de 11 a 20 y 3.2 por ciento leyeron 21 o más artículos sobre este tema.

COMPUTADORAS E INTERNET

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

En México, el primer lugar en el que las personas accedan a una computadora es en el hogar, pues 79.2 por ciento de las personas lo manifiestan como primera opción y 1 por ciento como segunda; el siguiente lugar de uso de computadora es en el trabajo, ya que para el 11.6 por ciento es el lugar principal y para el 40.8 por ciento el segundo en frecuencia, Los cafés-Internet son el tercer sitio más popular para acceso a computadoras, pues la primera opción de importancia representa el 7.2 por ciento de los encuestados y la segunda opción el 30.9 por ciento. Finalmente, la escuela representa la primera opción para el 1.4 por ciento y la segunda para el 9.7 por ciento.

CUADRO A.2.2
ACCESO A COMPUTADORAS, 2009
 Porcentajes

Lugar de acceso	1ª Opción	2ª Opción
Hogar	79.2	1.0
Trabajo	11.6	40.8
Escuela	1.4	9.7
Café Internet	7.2	30.9
Centro de acceso público con costo	0.2	3.6
Centro de acceso público sin costo	0.0	1.7
Centro de acceso restringido con costo	0.1	0.2
Centro de acceso restringido sin costo	0.0	0.7
En la casa de otra persona	0.2	7.4
Otro	0.1	3.9
No contestó	0.0	11.6

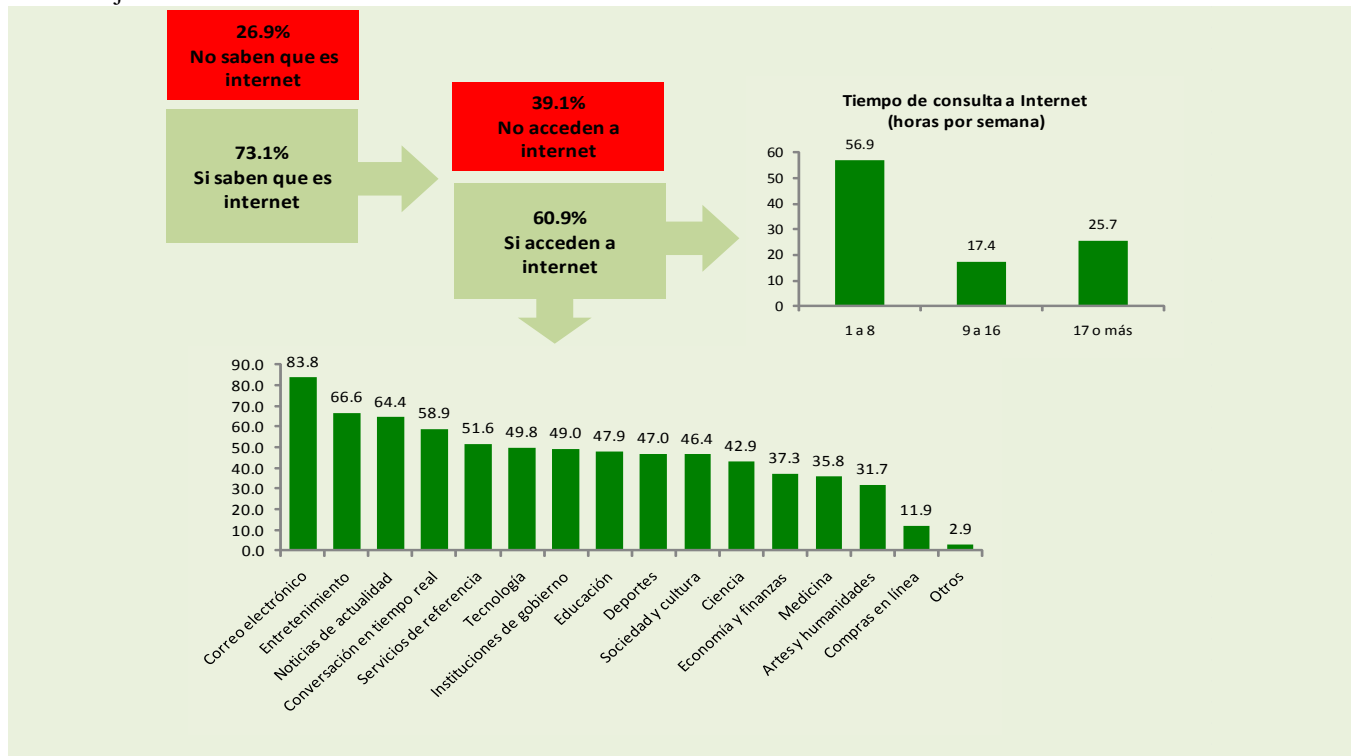
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Uno de los usos más comunes de las computadoras es el acceso a Internet, medio que permite la consulta de infinidad de temas de todo tipo, así como la

comunicación entre personas, instituciones, empresas, y diversas transacciones como pagos en línea, depósitos, apuestas, compras en línea, entre otros.

En 2009, 73.1 por ciento de los mexicanos sabían lo que es Internet, o al menos habían oído acerca de él. De ellos, el 60.9 por ciento acceden al Internet con alguna frecuencia, que está definida de la siguiente manera: de los que acceden al Internet, 56.9 por ciento manifestaron hacerlo de una a ocho horas semanales, es decir, en promedio a lo más una hora diaria, mientras que 17.4 por ciento lo hacen de nueve a dieciséis horas semanales, o sea, entre una y dos horas diarias. El restante 25.7 por ciento lo consultan más de dieciséis horas semanales, más de dos horas diarias en promedio.

GRÁFICA A.2.6
ACCESO A INTERNET Y SU USO, 2009
 Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

El 83.8 por ciento de las personas consulta su correo electrónico, siendo este el principal uso que las personas dan al Internet. Le sigue en importancia la consulta de entretenimiento con 66.6 por ciento, noticias de actualidad con 64.4 por ciento, en el tercer sitio y la conversación en línea (chat) con 58.9 por ciento. Los temas relacionados con tecnología, como son, nuevos desarrollos, su difusión y comercialización, se ubican en sexto lugar al ser consultado por el 49.8 por ciento de las personas. En décimo primera posición se ubica ciencia, con 42.9 por ciento. El menor uso que le dan las personas al Internet son las compras en línea, pues solo 11.9 por ciento manifestaron realizarlas.

RECINTOS

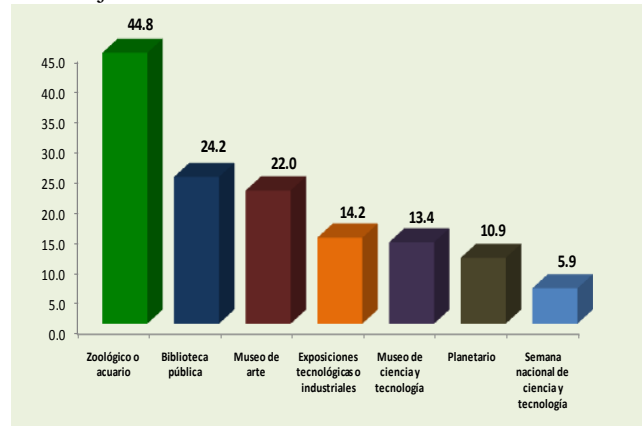
Otra fuente de difusión y divulgación tanto de los conocimientos y avances científicos y tecnológicos, como de otro tipo de conocimientos son los museos, acuarios y zoológicos, así como ciertas actividades y eventos específicamente diseñados para tales fines, como son las exposiciones industriales y la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología¹².

En México, las escuelas desde nivel preescolar hasta medio superior (bachillerato) realizan esfuerzos sistemáticos por organizar visitas guiadas a los diferentes tipos de museos como parte de la formación de sus alumnos, pues además de

proporcionar nuevos conocimientos o fortalecer los ya existentes, les inculca ese hábito de consumo de información relevante.

GRÁFICA A.2.6 VISTAS A RECINTOS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, 2009

Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Los zoológicos y acuarios son los recintos más visitados por las personas en nuestro país, 44.8 por ciento reportaron haber asistido a uno de estos lugares al menos una ocasión en los últimos 12 meses. En segundo lugar se encuentran las bibliotecas públicas, a las que asistieron el 24.2 por ciento. Le siguen los museos de arte con 22 por ciento, las exposiciones tecnológicas e industriales con 14.2 por ciento, los museos de ciencia y tecnología con 13.4 por ciento, los planetarios con 10.9 por ciento, y finalmente la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología con 5.9 por ciento. Esta actividad, que año con año realiza el

¹² La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) es parte de las actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología que de manera institucional se realizan en todo el país. El propósito: despertar el interés de estas disciplinas entre el público infantil y juvenil. Con el lema: “Para crecer hay que saber”, se propicia un acercamiento entre científicos, divulgadores, investigadores, empresarios, tecnólogos y autoridades participantes en un escenario de cordialidad y respeto a las nuevas generaciones.

Conacyt en la República Mexicana, tiene en cada edición una sede principal, pero difunde actividades por todo el territorio nacional de manera simultánea.

PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LAS PROFESIONES Y DE LAS DISCIPLINAS

RESPETABILIDAD DE PROFESIONES Y ACTIVIDADES

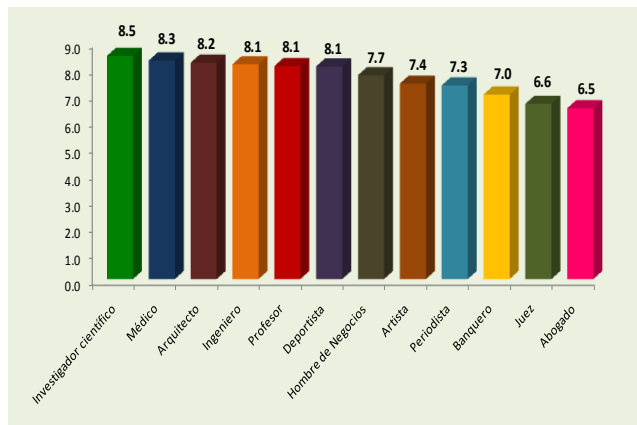
Las diferentes profesiones y actividades tienen un grado de aceptación o rechazo de parte del público en general, debido principalmente al impacto que tienen en la sociedad. Un médico o un profesor, por lo general son bien aceptados en las comunidades donde llevan a cabo sus actividades, pues sus servicios son útiles para todos sus miembros, mientras que las actividades de un abogado o de un juez están asociadas tanto a aspectos positivos como negativos, por lo que no siempre son bien aceptados por la sociedad.

Los investigadores científicos generan nuevos conocimientos en los que se basan la creación de nuevos productos y procesos que pueden tener impactos positivos y negativos en las diferentes sociedades, pues pueden ser un factor para el aumento o disminución del empleo, de la contaminación, o de las condiciones generales de vida.

De acuerdo con el índice “Calificación de la percepción de las personas respecto al grado de respeto que les merecen algunas actividades”, para el público en general los investigadores científicos son quienes gozan de mayor respetabilidad, ya que su calificación en una escala de 1 a 10 es de 8.5; le

GRÁFICA A.2.7 CALIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS RESPECTO AL GRADO DE RESPETO QUE LES MERECEN ALGUNAS ACTIVIDADES, 2009

Índice



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

siguen los médicos con 8.3, en tercer lugar se ubican los arquitectos, con 8.2 y en cuarto lugar están los ingenieros, profesores y deportistas, con 8.1 de calificación. Los banqueros, jueces y abogados son los que más baja calificación recibieron con 7, 6.6 y 6.5, respectivamente.

Lo anterior indica que las actividades realizadas por los investigadores científicos se perciben como positivas, y se puede entender que dichas actividades proporcionan a las personas un nivel similar o un poco mayor de confianza que las de un médico, profesionista cuyos conocimientos son indispensables en la cotidianidad.

PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS

Es claro que una persona que conozca el método científico tendrá mejores posibilidades de distinguir de manera certera cuándo una disciplina de estudio es una

ciencia y cuando no, independientemente de que los medios masivos de comunicación u otras instituciones o personas afirmen lo contrario.

Por ejemplo, hay muchos programas en la TV, la radio y secciones en periódicos y revistas que dan trato de ciencia a la Astrología, de manera que muchas personas creen en ella.

Otro caso menos radical se orienta a la percepción de la medicina, pues esta disciplina tiene dos grandes vertientes, una que es completamente científica y se refiere a la investigación médica, y la otra que es más bien técnica, y está representada por la medicina clínica. Las personas escuchan en los noticieros y en algunos programas los diferentes avances en el campo de la medicina realizados por los científicos. Así, es muy probable que confundan a un médico científico con un médico clínico. De hecho, actualmente muchos avances en la medicina son llevados a cabo por profesionales con otro perfil académico, como son los biólogos, los químicos, los biotecnólogos, entre otros.

En cambio, es poco usual escuchar logros realizados por otro tipo de científicos como son los matemáticos, de manera que no tienen mucha presencia ni impacto con el común de la gente.

El 93.7 por ciento de las personas perciben a la Medicina con muy científica o científica, seguida en segundo lugar por Matemáticas con 86.6 por ciento, Física con 85.6 por ciento y Biología con 84.6 por ciento.

El caso de la disciplina Parapsicología con 39.9 por ciento de personas que la consideran muy científica o

CUADRO A.2.3 PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CONTENIDO CIENTÍFICO DE DIFERENTES DISCIPLINAS, 2009

Porcentajes

Disciplina	Muy científica / Científica	Algo científica / Nada científica	No sabe o no la conoce
Medicina	93.7	4.3	2.0
Matemáticas	86.6	10.9	2.4
Física	85.6	10.3	4.2
Biología	84.6	10.4	5.0
Astronomía	78.6	15.7	5.7
Psicología	63.9	31.7	4.5
Historia	47.5	48.3	4.2
Homeopatía	46.0	44.1	10.0
Parasicología	39.9	50.5	9.5
Economía	39.9	55.5	4.6
Astrología	38.6	54.9	6.5
Teología	34.0	54.3	11.7

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

científica es preocupante, pues si estos datos se leen de manera llana, significan que una de cada cuatro personas la consideran científica o muy científica. Ello indica una influencia negativa y muy fuerte de parte de los medios en las personas.

Otro aspecto que cabe mencionar es que 46 por ciento de las personas consideran muy científica o científica a la Homeopatía, superando así a la opinión que se tiene de una ciencia social como lo es la Economía, la cual es aceptada como científica o muy científica por el 39.9 por ciento, solamente.

CULTURA CIENTÍFICA

El naciente siglo XXI marca el nuevo paradigma industrial orientado al estudio y desarrollo de la nanotecnología, la biotecnología y de los productos basados en la ingeniería genética, entre otras nuevas ramas del conocimiento y desarrollo, con la finalidad

de fortalecer las capacidades de los productos y servicios existentes y para ser plataforma de los aún no inventados.

Así, la ciencia y la tecnología tienen un impacto penetrante tanto en la producción de manufacturas como en el uso de las mismas, y en la mejora sustancial y creación de nuevos productos, servicios y procesos.

El conocimiento básico de aspectos científicos y tecnológicos es el punto de partida para el desarrollo de habilidades profesionales y conocimientos técnicos adicionales, lo que apunta a una sociedad con mejores oportunidades en un entorno de competencia tecnológica internacional. Las economías con estas características requieren de una alta proporción de consumidores también con conocimientos básicos de ciencia y tecnología para comprender adecuadamente los atributos de seguridad y desempeño que presentan los productos que incorporan nuevas tecnologías.

De igual importancia que estos argumentos económicos, la preservación e impulso de la democracia de las economías basadas en la ciencia y la tecnología podría depender de la expansión del entendimiento de la ciencia y la tecnología de las personas, ya que esta expansión permite establecer grupos de personas con conocimientos científicos y tecnológicos básicos, lo cual les permite ubicarse en una categoría de personas capacitadas para participar

en las discusiones nacionales sobre tópicos de ciencia y tecnología, sobre todo cuando enfrentan conflictos de parte de los tomadores de decisiones y los líderes de opinión.

Un ejemplo de debate en las naciones desarrolladas es el que durante muchos años ha representado el uso de la energía nuclear como fuente de producción de electricidad. Este punto tiene relación con otros usos que pueden dársele a este tipo de energía, como es la generación de armamento de destrucción masiva.

En México, las controversias se han situado en aspectos económicos, pues la distribución del presupuesto gubernamental siempre representa un debate en sí. Como ejemplo inmediato, la instrumentación y operación de los *incentivos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico*¹³ llevadas a cabo desde 1999, ejemplifican una posible controversia entre los tomadores de decisiones y los líderes de opinión, sobre todo desde el punto de vista de las normas y montos de los incentivos, pues existe en general acuerdo sobre la necesidad de existencia de este tipo de apoyos.

La suma de conocimientos básicos y entendimientos de razonamiento científico o probabilístico define el nivel cultural científico de las personas.

¹³ Los incentivos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico (IDT) consisten en el otorgamiento de un crédito fiscal del 30 por ciento de los gastos realizados por las empresas en un año en proyectos de IDT.

La cultura científica se mide a partir de dos dimensiones, una que se refiere al vocabulario básico de conceptos científicos, es decir, al conocimiento que tienen las personas sobre aspectos científicos elementales; y la otra que se refiere al entendimiento de lo que puede ser o no un método científico o probabilístico llevados a cabo correctamente.

VOCABULARIO BÁSICO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

El manejo de un vocabulario básico de conceptos científicos, en primera instancia, se adquiere mediante estudios formales, pero a través del tiempo las personas van olvidando esa información, sobre todo cuando no la utilizan de manera frecuente. Por otro lado, algunos conceptos son difundidos por los medios masivos, ya sea a través de programas

especiales, o bien mediante publicidad, como aquella orientada a informar al público de los males que causa fumar, por ejemplo. Así, una persona suma los conocimientos científicos estudiados en la escuela con los adquiridos con el tiempo mediante la consulta de otras fuentes, lo que le permite incrementar su cultura en el tema.

La medición del vocabulario básico de conceptos científicos en la encuesta se llevó a cabo mediante la aplicación de una batería de afirmaciones sobre hechos o supuestos científicos, en la que los respondientes debían indicar si cada una de ellas era verdadera o falsa. La evaluación final resultó de promediar los porcentajes de aciertos de cada afirmación, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

CUADRO A.2.4 CULTURA CIENTÍFICA: VOCABULARIO BÁSICO, 2009 RESPUESTAS CORRECTAS

Porcentajes

Afirmaciones	Correcto
Fumar puede causar cáncer pulmonar	98.3
El centro de la tierra es muy caliente	87.7
Los agujeros en la capa de ozono causan cáncer en la piel	84.4
El consumo frecuente de alimentos genéticamente modificados puede ser dañino para la salud	81.5
Los continentes sobre los que vivimos han cambiado de posición a través del tiempo y lo seguirán haciendo en el futuro	78.2
La lluvia ácida puede causar daños a los bosques	76.7
Todo el oxígeno que respiramos proviene de las plantas	75.7
La Tierra da la vuelta al sol en un mes	70.6
Los seres humanos de hoy se desarrollaron a partir de la evolución de otras especies animales	63.0
El universo inició con una gran explosión	62.6
El gen del padre es el que decide el sexo del bebé	60.4
El efecto invernadero puede elevar el nivel de los océanos	59.5
Los primeros humanos vivieron en la misma época que los dinosaurios	54.5
El sonido viaja más rápido que la luz	53.4
La emisión de gases de los escapes de los automóviles no tiene nada que ver con la lluvia ácida	52.3
Toda la radioactividad está hecha por el hombre	46.4
Los electrones son más pequeños que los átomos	42.3
El rayo láser trabaja por el enfoque de ondas sonoras	33.9
Los antibióticos sirven para tratar enfermedades causadas tanto por virus como por bacterias	19.8
Debido a los agujeros en la capa de ozono ocurrirán cada vez más tormentas y huracanes	13.8
Promedio	60.7

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

La tabla anterior muestra el nivel de acuerdo entre las personas con la afirmación *fumar puede causar cáncer pulmonar*, pues el porcentaje de respuestas correctas fue de 98.3 por ciento. Otras afirmaciones varían desde un 60.4 hasta el 87.7 por ciento de las personas que respondieron de forma correcta y que permiten categorizar un nivel adecuado de vocabulario básico de las personas.

Si el 60 por ciento o más de las personas responden correctamente una pregunta, sin pérdida de generalidad se puede afirmar que ellas tienen un nivel de cultura adecuado en relación con el conocimiento de dicha pregunta. Así, los resultados reportan que son once las afirmaciones que representan un nivel de cultura adecuada, mientras que por otro lado, otras nueve afirmaciones se puede asumir que fueron reprobadas por las personas, ya que la mejor calificación en este bloque fue de 59.5 por ciento, tal es el caso de la afirmación *el efecto invernadero puede elevar el nivel de los océanos*, mientras que la afirmación en la que peor calificación se obtuvo es la referente al impacto en huracanes y tormentas debido al agujero en la capa de ozono, pues sólo fue respondida correctamente por 13.8 por ciento de las personas.

El promedio obtenido en las 20 afirmaciones es de 60.7 por ciento; es decir, nuestra sociedad apenas

aprueba en lo referente a vocabulario científico y tecnológico básico.

ENTENDIMIENTO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS Y PROBABILÍSTICOS

Por otro lado, a diferencia del conocimiento puntual que las personas tienen de conceptos científicos, la dimensión de entendimiento de procesos científicos y probabilísticos establece su capacidad para identificar correctamente ciertas reglas del método científico en determinadas circunstancias.

Se plantearon dos preguntas al respecto, una referente a la interpretación de una situación que contempla el concepto de probabilidad¹⁴ y otra a la formulación de una prueba científica¹⁵.

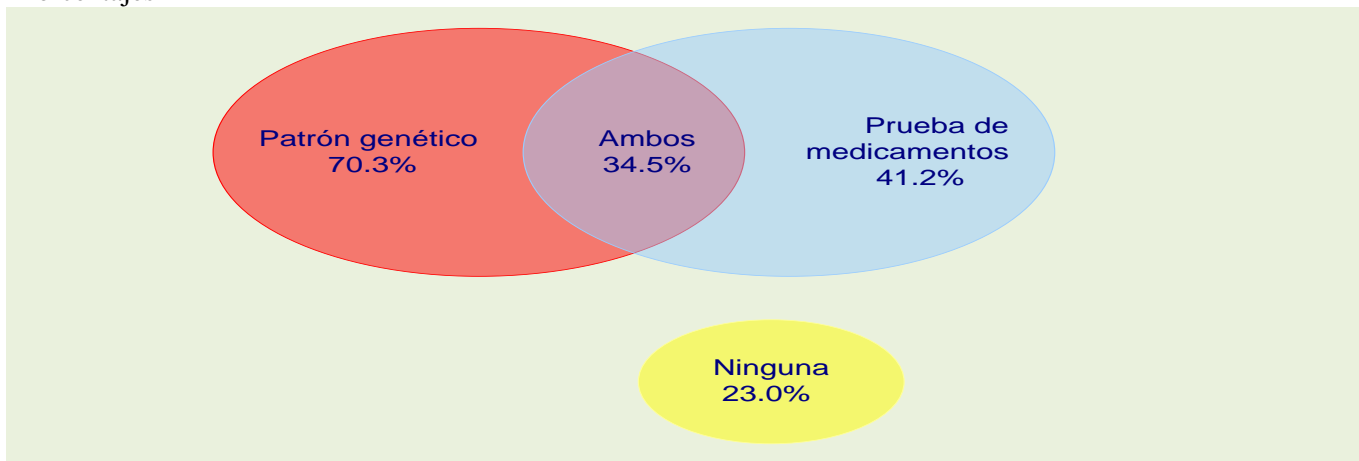
Como se puede apreciar en la siguiente figura, es valioso saber que 70.3 por ciento de las personas expresaron correctamente la respuesta al planteamiento sobre patrón genético, relacionado con el concepto de probabilidad. Sin embargo, solamente 41.2 por ciento respondieron correctamente al planteamiento de la prueba de medicamentos, basada en un procedimiento científico. Más aún, la proporción de personas que respondieron bien a ambos planteamientos representa solamente el 34.5 por ciento. Así, el 23 por ciento no pudo responder correctamente una sola de ellas.

¹⁴ 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)

¹⁵ Pregunta de planteamiento de concepto de formulación de prueba científica: Imagine que un médico quiere probar un medicamento para combatir una enfermedad para la cual no hay cura comprobada; en su opinión, ¿Cuál de las siguientes acciones es más eficaz para probar la efectividad de la medicina? (se plantea una batería de 4 posibles respuestas de las cuales solo una es correcta)

FIGURA A.2.1
DISTRIBUCIÓN DEL ENTENDIMIENTO DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS
Y PROBABILÍSTICOS, 2009

Porcentajes

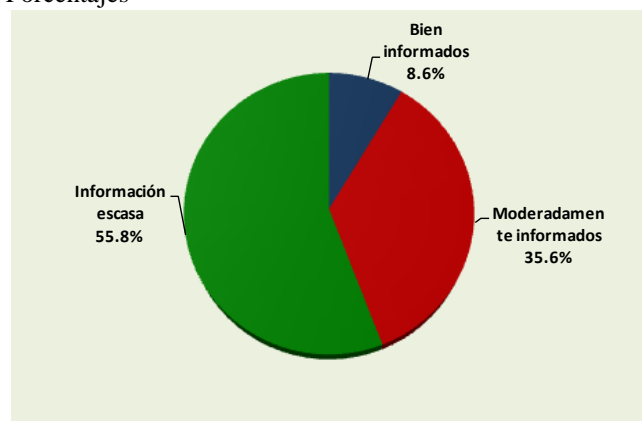


CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD

Finalmente, al considerar los resultados de ambos tipos de pregunta, a partir de una tipología simple¹⁶ se define una clasificación de las personas, según el porcentaje de respuestas correctas de ambas dimensiones. Así, aquéllos que acreditaron desde 80 a 100 puntos de calificación, se les denomina “Bien Informados” (BI) y representan a las personas con mayores conocimientos básicos de ciencia y tecnología, así como los que entienden mejor lo que es un proceso científico o probabilístico. En segunda instancia se ubican los “Moderadamente informados” (MI), entre los que se encuentran las personas con calificaciones desde 60 hasta 80 puntos. Aquéllos que obtuvieron una calificación menor que 60 se les clasifica con “Información escasa” (IE).

GRÁFICA A.2.8
CULTURA CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD,
2009

Porcentajes



Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

Sólo 8.6 por ciento de las personas tienen calificaciones altas lo que los definen como BI, mientras que el 35.6 por ciento son MI y el 55.8 por ciento se clasifica como IE.

¹⁶ Se consideran todas las preguntas de ambas dimensiones con el mismo peso para cada una y se evalúan en una escala de 0 a 100, que indica el porcentaje de respuestas correctas

PERCEPCIÓN DE VALORES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Los avances científicos y tecnológicos tienen impactos positivos y negativos, los cuales son percibidos por la sociedad. Estos avances pueden brindar mejores condiciones de vida y comodidades que antes no se tenían, pero en algunos casos pueden representar preceptos contrarios a cuestiones tradicionales o de fe, lo que se percibe como contrario a los intereses de la sociedad. Asimismo, al realizar experimentos en el desarrollo de nuevos productos o servicios, pueden presentarse aspectos nocivos como contaminación ambiental, daños físicos a animales, o gastos cuantiosos que podrían orientarse a otras áreas, entre otros factores, lo cual puede provocar la oposición de las personas a que se lleven a cabo ciertos avances.

De esta manera, es importante conocer el papel que juegan las diferentes actividades y actores científicos y tecnológicos en el contexto social, económico y político, así como la acción ética relacionada.

EL PAPEL DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Muchas son las expectativas que tienen las personas en torno al papel que juegan la ciencia y la tecnología en la vida diaria, sobre todo en el impacto que pueden tener en la sociedad, economía, política y otros entornos. La mejora o deterioro de las condiciones de vida laborales, de salud y la solución a diversos problemas son algunas de las perspectivas sociales.

CUADRO A.2.5 EL PAPEL DE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO, 2009

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
El progreso científico y tecnológico ayudará a encontrar la cura para enfermedades como el SIDA y el cáncer	93.1	4.8	2.1
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades para las próximas generaciones	88.0	9.0	3.1
La ciencia y la tecnología hacen nuestras vidas más fáciles, confortables y con mayores niveles de salud	83.2	13.7	3.1
La ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante en la protección y restauración del medio ambiente	81.3	14.8	3.9
Con la aplicación de la ciencia y nuevas tecnologías el trabajo será más interesante	81.0	15.2	3.8
Los nuevos inventos sirven para contrarrestar las consecuencias dañinas del desarrollo tecnológico	63.2	27.4	9.4
Los descubrimientos tecnológicos tarde o temprano destruirán el planeta	59.8	36.0	4.2
En general, la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos de los que se eliminarán	35.9	58.9	5.2
La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y hambruna en el mundo	34.4	62.6	2.9
Gracias a los avances científicos y tecnológicos, los recursos naturales de la Tierra serán inagotables	32.7	62.7	4.7
La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas	20.8	76.1	3.1

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

La principal expectativa de las personas en torno al papel que juega la ciencia y la tecnología se refiere a la posibilidad de encontrar la cura para enfermedades como el cáncer y el SIDA, ya que 93.1 por ciento de las personas así lo manifiesta. También el 88 por ciento considera que la ciencia y la tecnología son factores para generar oportunidades para las próximas generaciones. En general, el papel de la ciencia y la tecnología está bien calificado, ya que 61.2 por ciento en promedio está generalmente de acuerdo con el papel que juegan estas actividades en la vida diaria.¹⁷

Solamente hay desacuerdo en algunos, como el de si la automatización de las fábricas y la computación crearán más empleos que los que eliminarán, con lo que solamente el 35.9 por ciento está de acuerdo; o bien con la afirmación relacionada con la capacidad para reducir la pobreza y hambrunas en el mundo apoyados en ciencia y tecnología, que sólo convence al 34.4 por ciento mientras que, los avances científicos y tecnológicos permitirán preservar los recursos naturales de la Tierra, están de acuerdo sólo el 32.7 por ciento; y, finalmente, la omnipotencia de la ciencia y la tecnología es verdadera tan sólo para el 20.8 por ciento.

EL PAPEL DE LA CIENCIA BÁSICA

Es común que las personas, los medios de comunicación, el sector privado y muchos tomadores de decisiones no distingan claramente la diferencia

entre *Actividades Científicas y Tecnológicas (ACyT)*, y el término *Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)*. Muchas veces les dan trato de sinónimo sin percatarse que las actividades de IDE forman parte de las ACyT¹⁸.

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.

¹⁷ 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.

¹⁸ De acuerdo con la definición de la UNESCO, las ACyT se dividen en tres grandes rubros: Investigación y desarrollo experimental, Educación y enseñanza científica y técnica, y en Servicios científicos y tecnológicos.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 86.2 por ciento del público coincide con la idea de que la investigación básica debe ser apoyada por el Gobierno Federal, así como con el hecho de afirmar que los bienes de alta tecnología son útiles o prácticos, ya que 82.6 por ciento de las personas están de acuerdo con ello. Asimismo, 82 por ciento del público coincide con la importancia de la ciencia básica como factor significativo en el desarrollo industrial. En general, el papel de la investigación

básica está muy bien calificado por las personas, ya que en promedio 71.4 por ciento están de acuerdo con la importancia que tiene. Los únicos puntos de desacuerdo sobre las bondades de esta sección son dos: el que sitúa a la investigación científica como factor para abaratar a los productos industriales, pues sólo 45.7 por ciento están de acuerdo con ello, y el que hace referencia a la Internet como factor para mejorar la calidad de vida de las personas, con 46 por ciento.

CUADRO A.2.6
EL PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA, 2009
Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
La investigación básica debe ser apoyada por el Gobierno Federal, aun cuando los beneficios que resulten no sean inmediatos	86.2	7.9	5.9
Muchos de los bienes de alta tecnología son útiles o prácticos	82.6	13.1	4.3
La investigación científica y tecnológica juegan un papel fundamental en el desarrollo industrial	82.0	10.6	7.4
El desarrollo de las nuevas tecnologías depende de la investigación básica	81.5	8.0	10.5
Sólo al aplicar las más modernas tecnologías nuestra economía podrá ser más competitiva	77.7	16.5	5.8
La Internet es esencial para el desarrollo de nuevas actividades económicas	75.0	17.5	7.6
Son mayores los beneficios generados por la investigación científica que los daños asociados a dicha investigación	68.6	23.3	8.1
El crecimiento económico de una población está estrechamente relacionado con su nivel de investigación en ciencias básicas	68.6	21.7	9.7
La Internet ayudará a mejorar la calidad de vida de las personas	46.0	47.6	6.4
La investigación científica hace que los productos industriales sean más baratos	45.7	47.2	7.1

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

EL PAPEL DEL CIENTÍFICO

Los científicos y tecnólogos, responsables de los avances en el conocimiento científico y del desarrollo de nuevos productos y procesos, impactan a la sociedad con su trabajo y con sus resultados, los cuales pueden ser benignos o lo contrario. Asimismo, su conducta puede influir de manera específica en el buen desempeño de sus trabajos tanto para la sociedad como para entes particulares, incluidos ellos mismos. Los valores éticos que gobiernan a

cada científico son fundamentales en el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías.

En general, las personas consideran que los científicos deben guardar posturas éticas y que el mismo gobierno debe intervenir para que así sea. De esta manera, 90.8 por ciento de las personas consideran que los descubrimientos no son buenos o malos por sí mismos, sino por el uso que se les dé, y una proporción ligeramente menor, 88.6 por ciento, consideran que los científicos deben

responsabilizarse de los usos buenos o malos que él mismo hace de sus propios descubrimientos. Finalmente, 88.1 por ciento de las personas reportaron opinión favorable sobre la afirmación relacionada con la obligación del científico de

responsabilizarse de los usos buenos o malos de sus descubrimientos que él mismo les dé. En el siguiente cuadro se muestran los resultados del papel del científico.

**CUADRO A.2.7
EL PAPEL DEL CIENTÍFICO, 2009**

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Los descubrimientos científicos por sí mismos no son buenos ni malos, lo importante es el uso que se les dé	90.8	6.3	2.9
Las autoridades deberían obligar a los científicos a observar reglas éticas	88.6	7.5	3.9
Como miembro de la sociedad un científico debe responsabilizarse de los usos buenos y malos que hace, él mismo, de sus propios descubrimientos	88.1	8.0	3.9
Los científicos deben ser libres de llevar a cabo sus investigaciones a su antojo, siempre y cuando lo hagan bajo reglas éticas	69.5	27.0	3.4
Debido a sus conocimientos, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos	57.5	38.8	3.7
Debe ser permitido a los científicos la investigación que causa daño y dolor a algunos animales, como perros y chimpancés, siempre que produzca beneficios a la salud de los seres humanos	56.5	40.7	2.8
Los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus descubrimientos	44.1	53.0	2.8

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Por otro lado, es importante notar que poco más de la mitad de las personas tiene poca confianza en los científicos, pues 57.5 por ciento piensan que, debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los hace peligrosos. Asimismo, 44.1 por ciento considera que los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus conocimientos.

Así, en general, el público muestra cierta desconfianza en el desempeño ético de los científicos y considera que debe haber intervención gubernamental para que los regule en ese sentido.

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

En cualquier país, la interacción entre los sectores y agentes que realizan, financian, regulan y hacen uso de los nuevos descubrimientos y desarrollos

científicos y tecnológicos es un punto importante a destacar, pues la desarticulación entre tales sectores representa un obstáculo que implica estancamiento o retroceso en el avance de la ciencia y la tecnología. En estos sectores se incluyen empresas, investigadores, instituciones diversas y personas tanto mexicanas como extranjeras.

La sociedad percibe la actuación de los agentes del sistema de ciencia y tecnología de diferentes formas, pero un punto en común se refiere al papel que juega el gobierno como entidad financiadora del desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, específicamente cuando los apoyos van hacia las universidades, institutos de investigación, o bien de manera directa a los investigadores. Los juicios al respecto son variados y, además de estar relacionados con el aspecto pecuniario, lo están con

el apoyo normativo a ciertos grupos de investigadores o universidades que tradicionalmente pueden haber sido excluidos, como es el caso de las mujeres, por ejemplo.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 94.3 por ciento de las personas considera necesario incrementar la vinculación entre los investigadores de diferentes países, 93.4 por ciento está de acuerdo con que debería haber mayor coordinación entre los investigadores de diferentes instituciones, 93.3 por ciento piensan que debe incrementarse la participación de las mujeres en la investigación

científica en nuestro país, y 93 por ciento que están de acuerdo con que en México debería haber más gente trabajando en actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Es claro que la mayoría de las personas consideran necesarias esas acciones y otras más encaminadas a fortalecer el quehacer científico en México. Aún con esta postura positiva, la mitad de los entrevistados, es decir, 50.1 por ciento, percibe que los mexicanos deberían preocuparse más por las investigaciones éticas sobre los avances actuales de la ciencia y la tecnología.

CUADRO A.2.8

EL PAPEL DE LA SOCIEDAD, EL GOBIERNO Y LOS CIENTÍFICOS, 2009

Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Los investigadores de los diferentes países deberían trabajar más en conjunto	94.3	3.1	2.6
Debería haber mayor coordinación entre los investigadores de las diferentes instituciones	93.4	3.4	3.2
Debería haber más mujeres dedicadas a la investigación científica en nuestro país	93.3	4.7	2.0
En México debería haber más gente trabajando en investigación y desarrollo tecnológico	93.0	4.4	2.6
Los científicos y los empresarios deberían cooperar más entre si	92.2	4.8	2.9
El gobierno debería invertir más en investigación científica	87.8	8.6	3.6
El gobierno debe impulsar que las personas participen en debates sobre la asignación de presupuesto para ciencia y tecnología	86.9	8.0	5.1
Los científicos deberían interesarse más en patentar sus investigaciones y en el uso que se les dé	82.1	10.9	7.0
Los investigadores mexicanos mejor calificados van a Estados Unidos o Europa	81.6	14.3	4.1
Las prioridades en la investigación nacional reflejan más los gastos personales de los científicos mexicanos que las necesidades de la sociedad	62.8	25.5	11.7
Los mexicanos deberían estar más preocupados acerca de las investigaciones éticas relacionadas con la ciencia y las tecnologías modernas	50.1	42.6	7.3

Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

GASTOS DEL GOBIERNO

En México, el principal agente que financia las actividades de investigación y desarrollo es el gobierno en sus diferentes niveles (federal, estatal y municipal), con 53.5 por ciento¹⁹ del total del gasto

en esas actividades. En otros países la participación en el gasto es al revés; por ejemplo, en Japón el gobierno financia el 18.1 por ciento, en los EUA el 31.0 por ciento y en Alemania el 30.4 por ciento²⁰. En todos los casos, la asignación de recursos

¹⁹ Conacyt. Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología, 2006.

públicos a la investigación y desarrollo es parte de una serie de debates en los poderes ejecutivo y legislativo, así como en los sectores relacionados y no relacionados, pues las prioridades nacionales de asignación de gasto pueden estar enfocadas a esas actividades o a otras (combate a la pobreza, infraestructura, apoyo a empresas, etc.). Es en una sociedad democrática donde la gente puede expresarse y apoyar o no a la asignación de recursos para investigación y desarrollo, y ser tomada en cuenta por los tomadores de decisiones.

CUADRO A.2.9 GASTOS DEL GOBIERNO, 2009

Porcentajes

Destino	Muy poco	Monto correcto	Demasiado	No sabe
Reducción de la contaminación	82.3	10.2	2.0	5.5
Mejoras en los servicios de salud	78.6	17.6	2.2	1.7
Mejoras en el sistema educativo	78.3	18.0	1.9	1.8
Apoyos a la investigación científica	69.9	13.5	3.1	13.5
Dotar a la población de acceso universal a las tecnologías de la información (computadoras, líneas telefónicas, servicios de Internet, etc.)	66.0	21.5	4.1	8.3
Satélites de comunicaciones	49.4	21.5	11.2	17.9

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Se aprecia que, el 82.3 por ciento de las personas considera prioritaria a la reducción de la contaminación, y le siguen las mejoras en los servicios de salud y del sistema educativo, con 78.6 y 78.3 por ciento, respectivamente. La necesidad de atención al sector científico se ubica en el 4º sitio en importancia para el público, representando el 69.9 por ciento de las personas que creen necesario invertir más allí. El caso que menor requerimiento de apoyo perciben los ciudadanos es el relativo a los satélites de comunicación.

Como resultado de la encuesta se reporta que, en general, las personas perciben que el gobierno no gasta lo necesario para mejorar situaciones o resolver los problemas planteados en la encuesta, y son los temas de carácter social los que más toman en consideración al momento de definir su percepción en cuanto al monto otorgado. Lo anterior se observa en el siguiente cuadro.

PERCEPCIÓN RELACIONADA CON TRADICIONES, COSTUMBRES Y FE

En algunos casos, el avance científico y tecnológico implica reservas en algunos grupos de personas debido a la rapidez con que dicho avance incide en diversos hábitos sociales y culturales, y porque muchas veces estos avances se contraponen con sus creencias y costumbres.

El 83.6 por ciento de las personas asumen que es demasiado lo que ellas confían en la fe respecto a la ciencia; o sea que pueden considerar apropiado tener un pensamiento más positivo a favor de la ciencia.

²⁰ OECD. *Main Science and Technology Indicators*, 2006/1.

Sin embargo, hay una reserva muy grande en torno al impacto de la ciencia en el modo de vida y su cambio tan acelerado, así lo considera el 82.7 por ciento. Por otro lado, el 75.5 por ciento de las personas perciben la existencia otros medios no reconocidos científicamente como adecuados para el tratamiento de enfermedades, y para el 57.1 por ciento el desarrollo tecnológico define una forma de vida artificial y deshumanizada.

Entre un tercio y la mitad de las personas creen en la legitimidad de conocimientos no comprobados científicamente, pero ampliamente difundidos por los medios de comunicación, como los relacionados con los poderes psíquicos de algunas personas, la existencia de objetos voladores no identificados y la suerte que otorgan algunos números.

CUADRO A.2.10
PERCEPCIÓN SOBRE FE, COSTUMBRES Y CIENCIA, 2009
Porcentajes

Afirmación	Muy de acuerdo / De acuerdo	En desacuerdo / Muy en desacuerdo	No especificado
Confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia	83.6	15.6	0.8
La aplicación de la ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido	82.7	14.3	3.0
Existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce (acupuntura, quiropráctica, homeopatía, limpias)	75.5	19.8	4.7
El desarrollo tecnológico origina una manera de vivir artificial y deshumanizada	57.1	37.7	5.2
Algunas personas poseen poderes psíquicos	43.6	51.1	5.4
Algunos de los objetos voladores no identificados que se han reportado, son en realidad vehículos espaciales de otras civilizaciones	37.7	51.1	11.2
Algunos números son de la suerte	34.0	63.7	2.2

Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

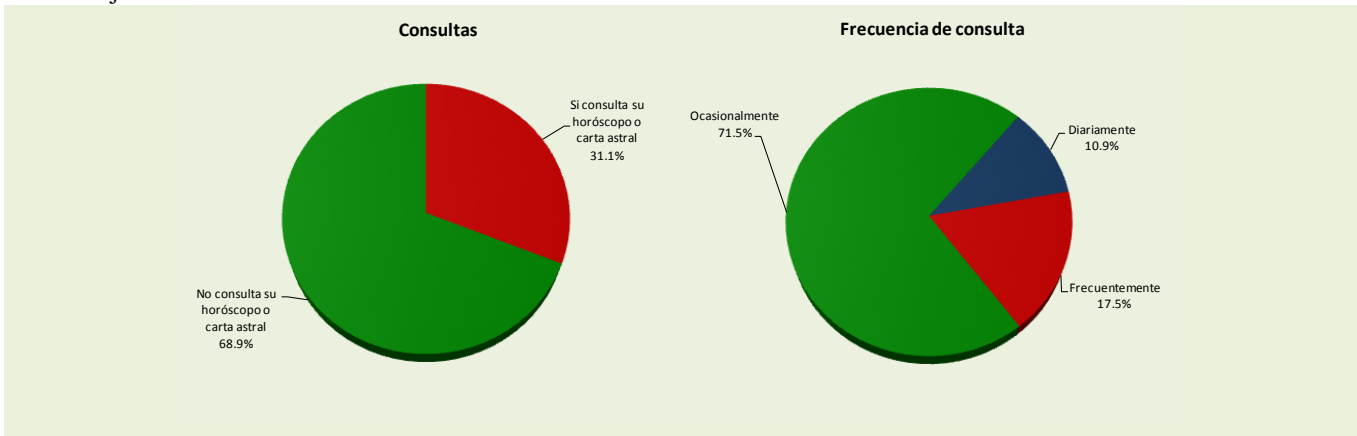
Por lo anterior, no es raro que tres de cada diez personas consulten sistemáticamente su horóscopo o carta astral. De ellas, 10.9 por ciento lo hacen diariamente, 17.6 por ciento frecuentemente y 71.5 por ciento ocasionalmente (ver Gráfica A.2.9).

ACTITUD ANTE LA CLONACIÓN

Un tema de debate actual es la clonación. Muchas personas creen que la clonación es la réplica exacta de un ser vivo, lo cual les infunde temores y

sentimientos encontrados. Por ejemplo, desde el punto de vista religioso, la clonación no debe existir, pues solo Dios tiene derecho a crear la vida. Sin embargo, la clonación no es la réplica exacta de una persona, animal o planta, y la difusión del tema en los medios masivos de comunicación con frecuencia es errónea, lo cual alimenta su desconocimiento.

GRÁFICA A.2.9
CONSULTA DE HORÓSCOPO, 2009
 Porcentajes

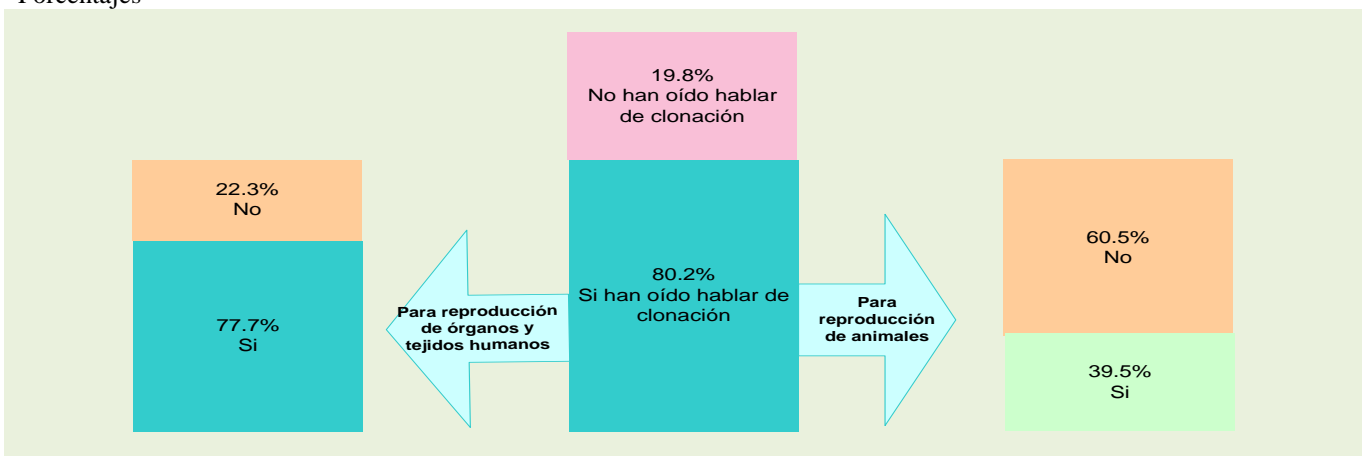


Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

En Genética, la **clonación** es el proceso de hacer copias de un fragmento específico de ADN, generalmente un gen. Para ello se aísla la secuencia de ADN que se va a clonar y se implanta en un microorganismo, usado como vector de clonación (normalmente algún tipo de bacteria), para obtener gran número de copias del fragmento insertado como, por ejemplo, en el caso de la insulina para uso humano²¹.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 80.2 por ciento de las personas han oído hablar de la clonación. De ellos solo 39.5 por ciento está de acuerdo en utilizar este medio para la reproducción de animales; pero por otro lado, 77.7 por ciento está de acuerdo con realizar clonaciones de órganos y tejidos humanos para su aplicación en tratamientos médicos.

GRÁFICA A.2.10
PERCEPCIÓN PÚBLICA EN TORNO A LA CLONACIÓN, 2009
 Porcentajes



Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

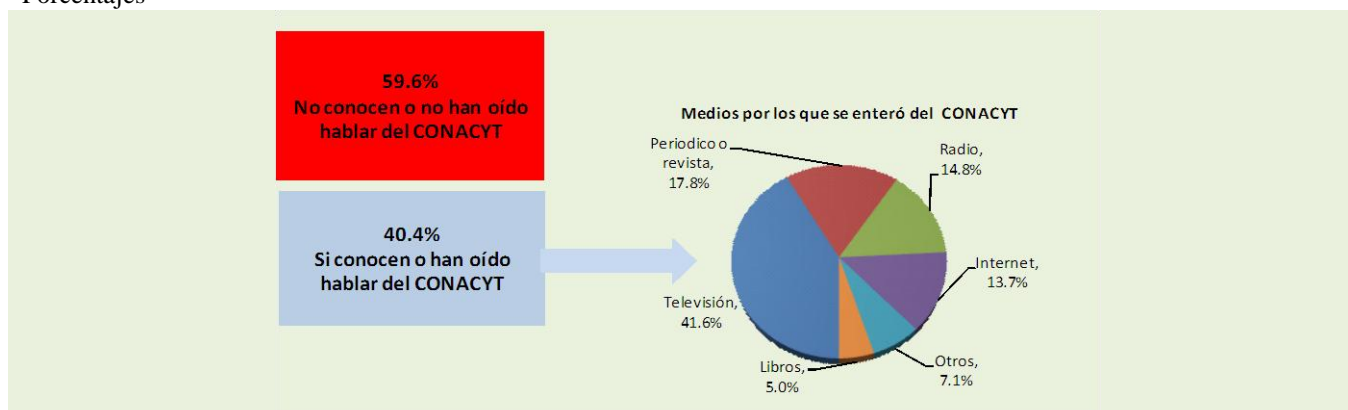
²¹ Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

OPINIÓN PÚBLICA DEL Conacyt

La encuesta presentó una sección dedicada al Conacyt, en la que se averigua la opinión que el público tiene sobre la imagen del Consejo, lo cual es útil para tomar decisiones de mejora en el desempeño de la institución y con ello mejorar su imagen.

La transferencia de recursos públicos a personas, instituciones, empresas o grupos de interés que lleva a cabo el Conacyt es una de sus principales tareas en la búsqueda por apoyar y difundir las actividades científicas y tecnológicas en México. Su desempeño es percibido de diferentes maneras. Si las personas son o han sido usuarias de sus programas de apoyo,

GRÁFICA A.2.11 CONOCIMIENTO DEL Conacyt, MÉXICO 2009 Porcentajes



Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

CONOCIMIENTO DE ACTIVIDADES QUE REALIZA EL Conacyt

De las personas que conocen al Conacyt, 56.4 por ciento manifestaron no saber qué actividades realiza el Consejo, mientras que del restante 43.6 por ciento afirmó conocer sus actividades. De estos últimos, el 92.3 por ciento indicó correctamente que el Consejo realiza difusión de actividades de ciencia y

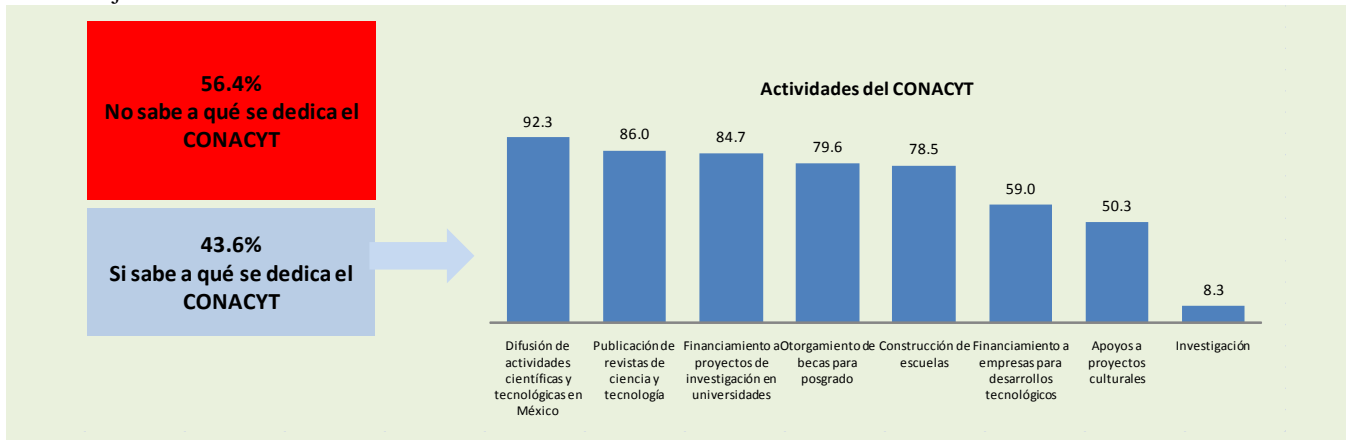
tienen una percepción objetiva, pero cuando no son ni han sido usuarios, su percepción depende de conocer a otros usuarios o de lo que los medios de información refieren respecto al Conacyt.

CONOCIMIENTO DEL Conacyt

Solamente cuatro de cada diez personas conocen o al menos han oído hablar del Conacyt. La principal fuente de información de este tópico fue la televisión con 41.6 por ciento, mientras que 17.8 por ciento se enteró del Consejo por periódicos o revistas, 14.8 por ciento por la radio, 13.7 por ciento por Internet y 5 por ciento por libros.

tecnología, 86.0 por ciento que publica revistas de ciencia y tecnología, 84.7 por ciento que financia proyectos de investigación en universidades, y 79.6 por ciento que otorga becas a posgrado. Sin embargo, hay una gran confusión, pues 78.5 por ciento de las personas creen que el Conacyt construye escuelas, y tal percepción supera al 59 por ciento que considera acertadamente que el Consejo financia a empresas para desarrollos tecnológicos.

GRÁFICA A.2.12
CONOCIMIENTOS SOBRE ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL Conacyt, 2009
 Porcentajes



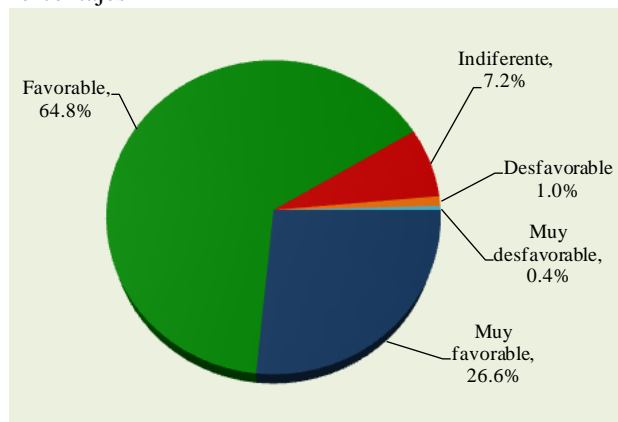
Fuente: Conacyt. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009.

Otras actividades que no realiza el Conacyt, pero que fueron preguntadas en el cuestionario son las referentes a apoyos a proyectos culturales y a la investigación, las cuales fueron respondidas erróneamente como actividades del Conacyt por el 50.3 por ciento y 8.3 por ciento, respectivamente.

IMAGEN PÚBLICA DEL Conacyt

Finalmente, la imagen pública del Conacyt es bastante buena entre la gente que lo conoce o ha oído hablar de él, pues 26.6 por ciento de las personas lo perciben de manera muy favorable y 64.8 por ciento de manera favorable, mientras que para el 7.2 por ciento resulta indiferente, y para el 1.0 por ciento es desfavorable, y tan sólo 0.4 por ciento considera una imagen muy desfavorable del Consejo.

GRÁFICA A.2.13
IMAGEN PÚBLICA DEL Conacyt, 2009
 Porcentajes



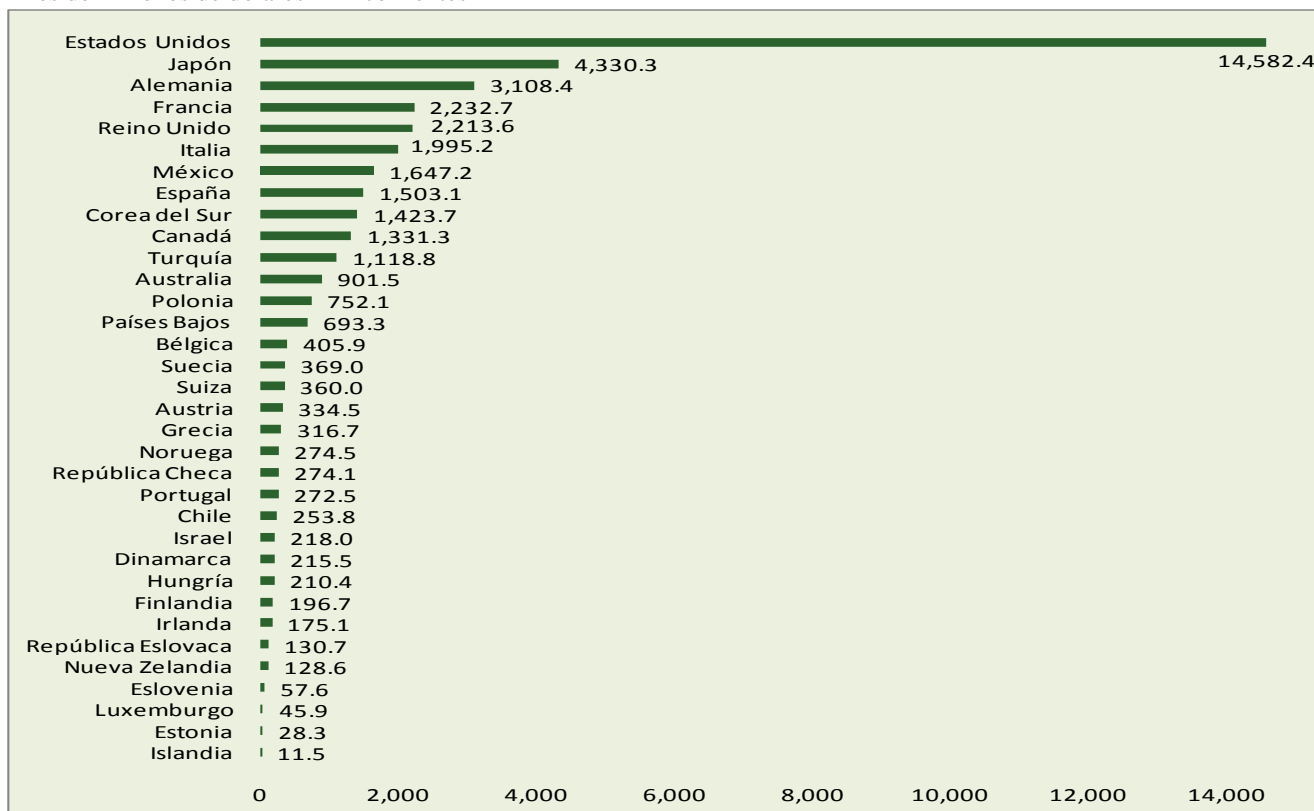
Fuente: Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2009

A.2 MÉXICO EN EL MUNDO

México sigue siendo un actor importante en el contexto mundial, lo que se manifiesta en diversos indicadores, así como en el interés que otros países tienen con respecto a participar y cooperar en

diversas actividades y sectores de nuestro país; lo anterior puede evidenciarse al considerar la relevancia de la economía mexicana, como puede verse en la siguiente gráfica:

GRÁFICA A.3.1
PIB DE PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE, 2010
 Miles de millones de dólares PPP corrientes



Fuente: OCDE, Main Science and Technology Indicators, 2011/1.

Sin embargo, y con objeto de tener un panorama más amplio, resulta conveniente revisar algunos indicadores relacionados con las actividades de ciencia y tecnología en un contexto global.

Si bien en ocasiones las metodologías utilizadas por diversos países para obtener estadísticas de ciencia y tecnología presentan limitaciones de comparabilidad, los trabajos en el seno de diversos organismos

internacionales han permitido solventar gran parte de esta problemática, permitiendo identificar las diferencias en cuanto a capacidad, infraestructura y creación y difusión del conocimiento científico y tecnológico. En virtud de lo anterior, a continuación se presentan un conjunto de estadísticas e indicadores compilados por la ONU, la OCDE y la RICyT.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CyT	Ciencia y Tecnología
EUA	Estados Unidos de América
GIDE	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de Naciones Unidas
PECiTi	Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación
RICyT	Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones

DESEMPEÑO EDUCATIVO

La educación constituye un factor fundamental para fomentar el desarrollo de las naciones, así como también lo es para mejorar la preparación del capital humano que interviene en los procesos productivos, el cual conforma el soporte fundamental para incrementar los niveles de productividad. En este sentido, el desempeño académico de la población estudiantil y la proporción de personal con estudios profesionales en el aparato productivo nacional proveen información sobre la cantidad y calidad del capital o activo humano con el que cuenta el país

**CUADRO A.3.1
DESEMPEÑO ACADÉMICO Y POBLACIÓN ADULTA CON EDUCACIÓN TERCIARIA, 2007**

País	Calificación promedio en lectura de comprensión	País	Calificación promedio en matemáticas	País	Calificación promedio en ciencias básicas	País	Población adulta con educación terciaria (%)
E.U.A.	-	Finlandia	548	Finlandia	563	Canadá	48.3
Corea	556	Corea	547	Canadá	534	Japón	41.0
Finlandia	547	Países Bajos	531	Japón	531	Nueva Zelanda	41.0
Canadá	527	Suiza	530	Nueva Zelanda	530	E.U.A.	40.3
Nueva Zelanda	521	Canadá	527	Australia	527	Finlandia	36.4
Irlanda	517	Japón	523	Países Bajos	525	Corea	34.6
Australia	513	Nueva Zelanda	522	Corea	522	Noruega	34.2
Suecia	507	Bélgica	520	Alemania	516	Australia	33.7
Países Bajos	507	Australia	520	Reino Unido	515	Dinamarca	32.2
Bélgica	501	Dinamarca	513	República Checa	513	Irlanda	32.2
Suiza	499	República Checa	510	Suiza	512	Bélgica	32.1
Japón	498	Islandia	506	Austria	511	Reino Unido	31.8
Reino Unido	495	Austria	505	Bélgica	510	Suecia	31.3
Alemania	495	Alemania	504	Irlanda	508	Suiza	31.3
Dinamarca	494	Suecia	502	Hungría	504	Países Bajos	30.8
Austria	490	Irlanda	501	Suecia	503	Islandia	29.8
Francia	488	Francia	496	Dinamarca	496	España	29.0
Islandia	484	Reino Unido	495	Francia	495	Francia	26.8
Noruega	484	Rep. Eslovaca	492	Islandia	491	Luxemburgo	26.5
República Checa	483	Hungría	491	E.U.A.	489	Alemania	24.3
Hungría	482	Luxemburgo	490	España	488	Grecia	22.7
Luxemburgo	479	Noruega	490	Rep. Eslovaca	488	Hungría	17.7
Portugal	472	España	480	Noruega	487	Austria	17.6
Italia	469	E.U.A.	474	Luxemburgo	486	México	15.9
Rep. Eslovaca	466	Portugal	466	Italia	475	Rep. Eslovaca	14.1
España	461	Italia	462	Portugal	474	Portugal	13.7
Grecia	460	Grecia	459	Grecia	473	República Checa	13.7
Turquía	447	Turquía	424	Turquía	424	Italia	13.6
México	410	México	406	México	410	Turquía	10.8

- = dato no disponible.

Fuente: OECD in Figures 2009.

Asimismo, la OCDE lleva a cabo diversas iniciativas como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC, por sus siglas en inglés) y la Encuesta Internacional sobre Docencia y Aprendizaje (TALIS por sus siglas en inglés), de la cual se obtiene información que es reportada en diversas publicaciones de dicha Organización. A partir de ello, en el cuadro anterior se presenta información de países de la OCDE para el año 2007 con respecto a indicadores tales como calificación promedio en lectura de comprensión, calificación promedio en matemáticas, calificación promedio en ciencias básicas; asimismo, se presenta información sobre el porcentaje de la población adulta (25 a 64 años) que cuenta con educación terciaria o profesional.

En lo relativo a la *calificación promedio de lectura de comprensión*, el promedio de la OCDE fue de 492; la cifra de México fue 410, por debajo de aquellas de Turquía (447) y Grecia (460), así como a las de países como Noruega (484), Japón (498) o Bélgica (501), y muy rezagada respecto a las de Canadá (527), Finlandia (547) y Corea (556).

En cuanto al *promedio de calificación en matemáticas*, México también está al final de la lista de países pertenecientes a la OCDE, debido a que con 406 puntos se ubicó por debajo de Turquía con 424 puntos y de Grecia con 460 puntos. El promedio puntos, mientras que España contabilizó 480.

Al considerar las *ciencias básicas* la situación no muestra cambios para nuestro país, debido a que el puntaje de 410 es el más bajo entre los países de la OCDE, menor a los de Turquía, Grecia y Portugal, con 424, 473 y 474 puntos, respectivamente. El promedio de la OCDE se ubicó en 500 puntos, siendo los países más destacados Finlandia, con 563 puntos, Canadá con 534 y Japón con 531 puntos. Por su parte, Estados Unidos registró 489 puntos y España 488.

En lo relativo a la *población adulta que cuenta con educación terciaria*, no existe disponibilidad de datos para algunos países, sin embargo podemos mencionar que Canadá obtuvo el porcentaje más alto (48.3), seguida de Japón y Nueva Zelanda (ambos con 41) y Estados Unidos (40.3); en un rango intermedio se ubicaron el Reino Unido, Suecia y los Países Bajos, con porcentajes respectivos de 31.8, 31.3 y 30.8. México obtuvo un porcentaje de 15.9, superior a los de Turquía (10.8), Italia (13.6) y Portugal (13.7).

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Las tecnologías de la información se han convertido rápidamente en un factor fundamental para la transformación de las sociedades contemporáneas en prácticamente todos los ámbitos, generando nuevas formas de producción, comunicación e interacción de los agentes que componen los diferentes sectores sociales.

En este sentido, es de particular relevancia realizar una revisión de los siguientes indicadores relacionados con estas tecnologías, identificadas

como básicas: las líneas telefónicas, los teléfonos celulares, el número de usuarios de Internet, así como los usuarios de Internet con banda ancha.

CUADRO A.3.2
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, 2010

Líneas telefónicas		Tel. celulares (suscriptores)		Usuarios de internet		Usuarios de internet de banda ancha	
País	x 100 hab.	País	x 100 hab.	País	x 100 hab.	País	x 100 hab.
Corea	59.2	Portugal	142.3	Suecia	90.0	Suiza	38.2
Suiza	58.6	Argentina	141.8	Reino Unido	85.0	Corea	36.6
Francia	56.1	República Checa	136.6	Suiza	83.9	Francia	33.9
Alemania	55.4	Reino Unido	130.3	Corea	83.7	Suecia	31.6
Reino Unido	53.7	Alemania	127.0	Alemania	81.9	Alemania	31.6
Suecia	53.5	Suiza	123.6	Canadá	81.6	Reino Unido	31.4
Canadá	50.0	Polonia	120.2	Francia	80.1	Canadá	29.8
E.U.A.	48.7	Chile	116.0	Japón	80.0	Japón	26.9
España	43.2	Suecia	113.5	E.U.A.	79.0	E.U.A.	26.3
				República			
Portugal	42.0	España	111.8	Checa	68.8	España	23.0
Japón	31.9	Corea	105.4	España	66.5	Portugal	19.4
						República	
Argentina	24.7	Brasil	104.1	Polonia	62.3	Checa	14.7
Polonia	24.7	Francia	99.7	Portugal	51.1	Polonia	13.2
Turquía	22.3	Japón	95.4	Chile	45.0	Chile	10.5
China	22.0	E.U.A.	89.9	Brasil	40.7	México	10.0
Brasil	21.6	Turquía	84.9	Turquía	39.8	Turquía	9.8
República							
Checa	21.0	México	80.55	Argentina	36.0	Argentina	9.6
Chile	20.2	Canadá	70.7	China	34.3	China	9.42
México	17.5	China	64.0	México	31.0	Brasil	7.2

Fuente: International Telecommunications Union webpage.

Países seleccionados.

Al comparar tomando como referencia a los países más importantes de la OCDE, las cifras de los conceptos más relevantes en la materia correspondientes a 2010, se observa que nuestro país no termina de compensar sus rezagos. Incluso si consideramos a países de Latinoamérica como Argentina, Brasil y Chile. Por ejemplo, en lo relativo al número de líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes (tasa de penetración), México tuvo una tasa de 17.5, siendo ésta la menor al contextualizarla con aquellas de países seleccionados de la OCDE, de hecho la tasa de Chile fue mayor (20.2), mientras que

el último lugar de los países europeos con desarrollo similar o mayor al de nuestro país, es decir la República Checa, se encuentra tres y medio puntos porcentuales arriba de México. También cuentan con cifras más positivas Argentina y Brasil. Los países que ocupan los primeros lugares en cuanto a este indicador son Corea del Sur con 59.2, Suiza con 58.6 y Francia con 56.1.

Los datos sobre la tasa de penetración de los teléfonos celulares muestran que el indicador para México pasó de 52.63 en 2006, a 69.37 en 2008, y

80.55 en 2010, crecimientos significativos en dicho coeficiente, que sin embargo (entre un conjunto de países seleccionados) nos mantienen arriba sólo de Canadá y China; sin embargo el resto del contexto mundial también ha experimentado crecimientos vertiginosos en este indicador; por ejemplo Argentina y Brasil cuentan con una mejor posición (con valores de 141.8 y 104.1, respectivamente). Entre los países, además de Argentina, con los cocientes más altos tenemos a Portugal (142.3), la República Checa (136.6), el Reino Unido (130.3) y Alemania (127.0) .

Ahora bien, revisando los resultados del número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes, México cuenta con el valor más bajo entre los países incluidos en la revisión (31) menor que los de Argentina (36) y China (34.3). Entre los países con alta difusión en el uso de internet destacan Suecia con una tasa de 90, Reino Unido con 85 y Suiza con 83.9. En el contexto iberoamericano, España mostró un cociente de 66.5, Chile 45 y Brasil 40.7.

Los valores en cuanto a la penetración y el acceso a Internet de banda ancha muestran que si bien Brasil (7.2), China (9.4), Argentina (9.6) y Turquía (9.8) cuentan con cifras menores, el correspondiente a nuestro país (10) se encuentra muy rezagado en comparación con países como Suiza (38.2) y Corea (36.6), así como de España (23.0), la República Checa (14.7) o Polonia (13.2); Chile cuenta con una cifra de 10.5.

Las cifras de México muestran que año con año los cocientes presentados en materia de tecnologías de la

información han mostrado crecimientos significativos año con año; no obstante lo anterior, los incrementos de estos indicadores por parte de las mayores economías del mundo y países de similar desarrollo al nuestro, han sido mucho más importantes, lo que nos puede estar alejando de mantener una adecuada competitividad en el contexto global.

INDICADORES DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Evidenciar el esfuerzo de un país en la canalización de recursos a las actividades de generación del conocimiento básico y aplicado es la primera referencia que debemos tener en cuenta al definir indicadores de las actividades de ciencia y tecnología; por ello es que a continuación revisaremos las cifras sobre el gasto interno en investigación y desarrollo experimental (GIDE).

GASTO EN IDE

La comparación de México con el resto del mundo en relación con los montos de GIDE con cifras a 2008, continúa presentando rezagos. Si bien las estadísticas han mantenido crecimientos durante los últimos años; por ejemplo, dichos gastos expresados en cantidades por habitante pasaron de 34.1 dólares en el año 2000 a 64.6 dólares *per cápita* en 2008, debe reconocerse que el cociente es pequeño comparado con los 1,458.7 que gastó el país líder, Suecia. El gasto *per cápita* de Canadá (socio de América del Norte) pasó de 724.1 en el año previo a 726.7 dólares PPP en 2008, Corea pasó de 861.4 a 903.3 dólares PPP, mientras que el de España pasó

de 401.1 a 448.2. Como referencia, Estados Unidos mostró un total de 1,306.28 dólares PPP en 2008, mientras que para el año previo su cifra fue de 1,220.8.

**CUADRO A.3.3
GASTO EN INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO EXPERIMENTAL, 2008***

País	Porcentaje del PIB	Dólares PPP Per cápita
Alemania	2.68	996.7
Argentina	0.52	75.1
Brasil	1.09	118.5
Canadá	1.87	726.7
Corea	3.36	903.3
Chile (2004)	0.67	76.6
E. U. A.	2.79	1,306.3
España	1.35	448.2
Finlandia	3.72	1,406.4
Francia	2.11	721.3
Italia (2005)	1.23	409.7
Japón	3.44	1,166.3
México	0.42	64.6
Portugal	1.50	375.1
Reino Unido	1.77	653.1
Suecia	3.70	1,458.7
Turquía	0.73	108.5

*Algunas cifras son preliminares, o estimaciones OCDE.

Fuentes: *OECD. Main Science and Technology Indicators*, 2011/1.

Página web de RICYT

Otro indicador que se muestra en el cuadro anterior es la proporción de GIDE con relación al PIB, en donde la cifra para 2008 reportada para México de 0.42, la menor entre los países incluidos en el cuadro, donde encontramos porcentajes como el de Finlandia con 3.72; Suecia y Corea con 3.7 y 3.36, respectivamente, y Japón con 3.44. Por su parte, los Estados Unidos de América reportaron 2.79, Canadá, 1.87, y España 1.35. En un contexto latinoamericano, Brasil alcanzó 1.09 por ciento, y Argentina llegó al 0.52. Los dos indicadores mencionados muestran

evidentes rezagos en las cifras correspondientes a nuestro país, aunque resulta conveniente mencionar que ha existido una mejoría, si bien discreta.

SECTORES DE FINANCIAMIENTO DEL GASTO EN IDE

El hecho de identificar a la ciencia, tecnología e innovación como fuentes primordiales para la generación de crecimiento económico implica que dicho reconocimiento debe reflejarse en asignaciones presupuestales significativas de parte de los gobiernos, sin embargo, debe tenerse presente que las empresas también deben reconocer en mayor medida las oportunidades que para ellas se presentan cuando realizan actividades de investigación y desarrollo tecnológico. En virtud de lo anterior, procederemos a revisar las cifras a nivel agregado del financiamiento y la ejecución de este tipo de actividades,

**CUADRO A.3.4
PORCENTAJES DE GIDE FINANCIADO POR
SECTORES, POR PAÍS, 2008**

País	Empresas	Gobierno	Otros
Alemania	67.3	28.4	4.3
Argentina	26.5	67.6	5.9
Brasil	43.9	54.0	2.2
Canadá	48.4	34.1	17.5
Corea	72.9	25.4	1.7
Chile (2004)	45.8	44.4	9.8
E. U. A.	67.3	27.1	5.7
España	45.0	45.6	9.4
Francia	50.7	38.9	10.4
Japón	78.2	15.6	6.2
México 1/	41.2	53.5	5.3
Portugal	48.1	43.7	8.2
Reino Unido	45.4	30.7	23.9
Suecia (2007)	62.3	24.9	12.8

1/ Las cifras de México están basadas en información del Conacyt.

Fuentes: *OECD. Main Science and Technology Indicators*, 2011/1.

Página web de RICyT.

En el cuadro anterior podemos observar las cifras correspondientes a 2008, donde el sector privado apoyó financieramente en nuestro país el 41.2 por ciento del GIDE, lo anterior a priori no es determinante, en virtud de que, aunque existen países desarrollados con un alto porcentaje del GIDE financiado por el sector privado (por ejemplo Japón, Corea o Alemania, con porcentajes de financiamiento privado del 78.2, 72.9 y 67.3 por ciento, respectivamente, también encontramos a países como el Reino Unido (45.4) o Canadá (48.4) , con porcentajes menores al 50 por ciento; sin embargo, al vincular estos porcentajes con otros factores como la dinámica de patentamiento o la participación en el comercio mundial, la actuación de las empresas resulta de vital importancia para acceder a mayores niveles de generación de nuevos bienes y servicios.

En el contexto iberoamericano, durante el año 2008 el financiamiento privado del GIDE en México es similar al de países como Brasil (43.9), Chile y España (45.0), y mayor al correspondiente a Argentina (26.5).

SECTORES DE EJECUCIÓN DEL GASTO EN IDE

La distribución por sectores de ejecución nos permite identificar la forma en que se realizan las actividades de investigación y desarrollo. En lo relativo al año 2008 los datos indican que el porcentaje ejecutado por las empresas en nuestro país fue de casi el 38 por ciento, mientras que el correspondiente al gobierno

fue de 29.9 por ciento, por lo que se ha evidenciado una creciente tendencia a participar en trabajos de investigación y desarrollo por parte de las empresas, a pesar de que uno de los factores inherentes a dichos trabajos es la incertidumbre en el resultado que se obtendrá.

No obstante lo anterior, el porcentaje antes citado para el caso de México resulta bajo al compararlo con el 78.5 por ciento de nivel de ejecución del sector privado evidenciado en Japón, o bien el 72.6 por ciento de los Estados Unidos o el 69.2 por ciento de Alemania. Sigue siendo digno de mencionar de manera especial el caso de Corea (76.2) en virtud de que dicho país se encuentra cosechando los frutos de una planeación estratégica detallada y disciplinadamente ejecutada, lo que ha desembocado en una alta actividad científica y tecnológica basada en la intensidad de los trabajos de investigación y desarrollo realizados por el sector privado, y en la que aún se sigue trabajando y dando un seguimiento minucioso a los resultados en materia de ciencia y tecnología.

Países como Canadá (52.8), Portugal (50.1) o España (54.9) evidencian un nivel de ejecución de investigación y desarrollo tecnológico privado superior al 50 por ciento, en tanto que el indicador para México se ubica en un segmento inferior con un rango histórico similar al que ha mostrado Brasil, y que ha resultado también con un valor mayor a las cifras reportadas por países como Chile y Argentina.

**CUADRO A.3.5
PORCENTAJES DE GIDE EJECUTADO POR
SECTORES, POR PAÍS, 2008**

País	Empresas	Gobierno	Otros
Alemania	69.2	14.0	16.8
Argentina	27.4	41.8	30.8
Brasil (2004)	39.6	21.3	39.1
Canadá	52.8	10.0	37.2
Corea	75.4	12.1	12.5
Chile (2004)	26.6	23.0	50.4
E. U. A.	72.6	10.6	16.8
España	54.9	18.2	26.9
Francia	62.8	15.9	21.3
Japón	78.5	7.8	13.7
México 1/	37.9	29.9	32.2
Portugal	50.1	7.3	42.6
Reino Unido	62.0	9.2	28.8
Suecia	74.1	4.4	21.5

1/ Las cifras de México son con base en información Conacyt.

Fuentes: OECD. Main Science and Technology Indicators, 2011/1.

Página web de RICyT.

En conclusión, los indicadores relativos a aspectos educativos muestran que ha pasado tiempo y los rezagos, al realizar el análisis comparativo, no se han compensado, por lo que resulta urgente realizar esfuerzos mayores y mejor enfocados, con objeto de preparar al capital humano que servirá de base para poder desarrollar plenamente un sistema robusto y dinámico de ciencia, tecnología e innovación.

Asimismo, los indicadores que se han presentado, relativos al financiamiento del sector ciencia y tecnología, muestran mejoras en términos generales en nuestro país. No obstante lo anterior, el ritmo mostrado por la evolución de las series correspondientes a México aún no es suficiente para mantener el paso de los países desarrollados, por lo que es necesario determinar una planeación e instrumentación de políticas públicas en materia de ciencia y tecnología que permitan a México poder ser competitivo en el cada vez más dinámico contexto mundial.