

APÉNDICE

ENCUESTAS REALIZADAS POR EL CONACYT

INTRODUCCIÓN

La generación de estadísticas de ciencia y tecnología se sustenta en diversas fuentes de información que permiten determinar, de manera directa e indirecta, el nivel de avance de un país en este campo. En los “Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas” se recurre a numerosas fuentes para cuantificar el esfuerzo nacional en materia científica y tecnológica, pero la información obtenida no proporciona todo el detalle necesario para realizar los análisis que contribuyan al diseño de políticas y a la evaluación de sus resultados.

Tradicionalmente, las fuentes básicas de información nacional para la construcción de los indicadores de ciencia y tecnología han sido los registros estadísticos de las instituciones gubernamentales. Estos organismos llevan registros sistematizados que proporcionan información valiosa para elaborar indicadores a nivel macro, pero que no siempre responde al nivel de desglose o al tipo de datos necesarios para efectuar estudios a profundidad de ciertos aspectos del comportamiento de los sectores económicos, principalmente del sector productivo, porque sus objetivos son de otra naturaleza.

Lo anterior obliga ineludiblemente a levantar encuestas especializadas que representan una parte esencial de la recopilación de información en aquellos sectores en los que los registros disponibles no satisfacen los requerimientos para elaborar determinados indicadores de ciencia y tecnología que permitan cuantificar aspectos técnicos específicos. En particular, existen diversos temas de estudio para los cuales es indispensable generar información específica, como los procesos de generación o adquisición de tecnología, o aquellos que inciden en la innovación tecnológica.

La información proporcionada en las encuestas es de vital importancia, ya que permite identifi-

car carencias y debilidades del aparato científico-tecnológico, así como establecer las mejores prácticas en torno a temas como los mencionados, que posibiliten diseñar líneas de política para solventar la problemática planteada en diversos sectores.

Con este propósito, el Conacyt ha emprendido en diversas ocasiones la ejecución de diferentes encuestas como una actividad necesaria para obtener información de tópicos de carácter especial. Para ello, el Consejo se ha valido de dos mecanismos: i) convenios de colaboración con otras dependencias del sector público, que permiten aprovechar la capacidad instalada en esas instituciones para el levantamiento de encuestas, y ii) la realización de investigaciones de campo de manera directa, para algunos temas complejos o especializados.

A continuación se describen brevemente las principales encuestas llevadas a cabo en años pasados, cuyos resultados fueron publicados en ediciones anteriores de los Indicadores. Se incluye también en este anexo un resumen de los objetivos de cada una de ellas, y se reporta en términos generales la metodología empleada para llevarlas a cabo. Para cada encuesta, el Conacyt cuenta con un banco de información que contiene los antecedentes y resultados.

ENCUESTA SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL, ESIDE (1994)

Esta encuesta se realizó por vez primera en 1994 con la finalidad de cuantificar el nivel del gasto y del personal involucrado en actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE), en los cuatro sectores económicos definidos por la OCDE para estos fines: i) sector productivo, ii) gobierno, iii) instituciones de educación superior (IES) y iv) sector privado no lucrativo.

En esta primera edición de la ESIDE el Conacyt, en colaboración con el INEGI, aplicó un cuestionario, específicamente diseñado, a 751 empresas

ENCUESTAS REALIZADAS POR EL CONACYT

Con colaboración de:	Encuesta sobre:
INEGI	{ Investigación y Desarrollo Experimental-ESIDE (1994) Investigación y Desarrollo Experimental-ESIDE (1996) * Investigación y Desarrollo Experimental-ESIDE (1998) ***
ANUIES	{ Vinculación Academia-Empresa (1996) *
ENCUESTAS PROPIAS	{ Productividad y Calidad (1996) * Cambio Tecnológico y Organizacional (1996) * Nacional de Innovación (1997) ** Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (1997) ***
PRÓXIMAS ENCUESTAS EN PREPARACIÓN	{ Investigación y Desarrollo Tecnológico (en preparación)-ESIDET (2000) Necesidades de Recursos Humanos y Vinculación en la Industria Nacional (en preparación)-ERHIN (2000).

* Reportada en los Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, 1996.

** Reportada en los Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, 1997.

*** Reportada en los Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, 1998.

del sector manufacturero, de la construcción y de servicios. En estos casos, se pregunta información referente a las actividades de IDE realizadas durante 1993. En los demás sectores –gobierno, IES y privado no lucrativo-, el Conacyt aplicó de manera directa el cuestionario, recabando información para los años 1993 y 1994.

Para el sector gobierno se llevó a cabo un censo en aquellas instituciones que reportaron en la Cuenta Pública realizar algún gasto en IDE. En el caso de las instituciones de educación superior, el objeto de estudio fueron las que tenían programas de posgrado, o bien las que no lo tuvieran pero que fueron apoyadas por el Conacyt para realizar actividades de investigación. Respecto al sector privado no lucrativo, se realizó una encuesta previa en las instituciones inscritas en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas para identificar las que realizaban actividades de IDE, para posteriormente aplicarles la totalidad del cuestionario.

La metodología utilizada para llevar a cabo esta encuesta se basa en el documento de la OCDE llamado “Manual Frascati¹”. Este manual sirve como guía para establecer las definiciones básicas del tema, así como las clasificaciones del personal y del gasto en IDE, para cada sector.

ENCUESTA SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL, ESIDE (1996)

En 1996 se llevó a cabo por segunda ocasión la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental. Esta se aplicó igualmente en los cuatro sectores económicos definidos por la OCDE. Para su elaboración, el Conacyt suscribió nuevamente un convenio de colaboración con el INEGI, institución que en esta ocasión se encargó de cubrir un número mayor de actividades respecto a la encuesta anterior. Los objetivos de la ESIDE 1996 se orientaron a determinar el nivel del gasto y de personal en actividades de IDE para los años 1994 y 1995, utilizando una vez más como guía metodológica el “Manual Frascati” de la OCDE, citado anteriormente.

Entre otras actividades realizadas por el INEGI destaca el diseño de una muestra estadísticamente representativa del sector productivo por rama de actividad, estratificando la muestra por tamaño de empresa; de esta manera, los resultados obtenidos en el sector productivo se expandieron al universo

¹ OCDE, “Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental: Manual Frascati”, París, 1993.

total de empresas del país, situación que contrasta con la encuesta de 1994, en la cual los resultados no pudieron ser expandidos a este nivel. El INEGI aplicó la encuesta en los demás sectores, los cuales fueron censados utilizando el mismo proceso de identificación que en la ESIDE anterior. De esta manera, la responsabilidad del trabajo de campo, la validación y captura de la información, así como la generación de tabulados con los resultados recayó en su totalidad en el INEGI.

Es conveniente aclarar que, al modificar la metodología para determinar la muestra del sector productivo, los resultados obtenidos entre ambas encuestas no son estrictamente comparables.

ENCUESTA DE VINCULACIÓN ACADEMIA-EMPRESA (1996)

En 1996 el Conacyt realizó la encuesta de Vinculación Academia-Empresa con el fin de conocer el estado de la vinculación entre las instituciones de educación superior y el sector industrial.

La encuesta se aplicó a nivel nacional a 352 instituciones de educación superior (IES), tanto públicas como privadas. Dentro del marco metodológico utilizado se excluyeron todas aquellas instituciones de educación superior que presentaran una orientación exclusiva o predominante a las ciencias sociales y/o a las humanidades.

El propósito de este estudio buscó determinar el tipo de vinculación ofrecida por las IES, incluyendo modalidades como servicio social, prácticas profesionales, elaboración de tesis y proyectos de investigación, entre otros temas.

Para llevar a cabo la encuesta se realizó un convenio de colaboración con la ANUIES, lo que permitió tener un mejor acercamiento a las instituciones de educación superior, mejorando así el nivel y la calidad de las respuestas.

ENCUESTA DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD (1996)

En 1996 el Conacyt realizó de manera directa la encuesta sobre Competitividad de la Industria Manufacturera: Indicadores de Calidad y Productividad. Esta encuesta se aplicó en las tres zonas industriales más importantes del país: la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Jalisco y Nuevo León.

Al realizar la encuesta se obtuvo información para establecer comparaciones del comportamiento

de las empresas en tres diferentes zonas geográficas, cuyas condiciones del entorno son particulares de cada región.

El levantamiento de la encuesta consideró una muestra de 1,003 empresas manufactureras, clasificadas por tamaño (pequeña, mediana y grande). La encuesta trató de reflejar detalladamente la situación empresarial enfocándose a indicadores de productividad, tales como rechazo del producto, del proceso productivo y determinación de capacidad no utilizada; también hace referencia a indicadores de calidad, en los cuales se consideró la existencia y avance de un sistema de control de calidad y el empleo de normas internacionales dentro de la empresa para evaluar su nivel en este rubro.

ENCUESTA SOBRE CAMBIO TECNOLÓGICO Y ORGANIZACIONAL (1996)

La Encuesta sobre Cambio Tecnológico y Organizacional la llevó a cabo el Conacyt a finales de 1996. El objetivo de la misma fue analizar el grado de especialización de los establecimientos productivos, los vínculos que tienen entre ellos en materia tecnológica, el grado de comunicación dentro de la organización y la intensidad en el flujo de información a nivel horizontal.

La encuesta incorpora preguntas relacionadas con la existencia de equipos de trabajo, la capacitación y el desarrollo de habilidades de los trabajadores, la rotación de puestos de trabajo, la reducción de niveles jerárquicos y la puesta en marcha de subcontrataciones para la ejecución de proyectos específicos.

Se aplicó a nivel establecimiento, donde se producen o se proporcionan bienes y servicios. Su elaboración se basó en la metodología del Consejo Sueco para el Desarrollo de la Industria y la Ciencia (NUTEK). La muestra poblacional utilizada se basó en un muestreo aleatorio estratificado, considerando establecimientos de los sectores manufactureros y de servicios en sectores dinámicos, en los cuales se concentra el gasto en investigación y desarrollo.

ENCUESTA NACIONAL DE INNOVACIÓN (1997)

El Conacyt realizó una encuesta piloto sobre innovación, la cual sentó un precedente para que en 1997 se llevara a cabo la primera Encuesta Nacio-

nal sobre Innovación en los Sectores Manufacturero y de Servicios.

El objetivo de ésta fue dar a conocer la actividad innovadora en las empresas manufactureras y de servicios, con el fin de comprender de mejor manera su funcionamiento y poder fomentar así dicha actividad, la cual influye en un alto grado en el desarrollo económico de cualquier entidad productiva y del país en general. Se obtuvo una fuente para estudios acerca de las características de las empresas que innovan y del monto que destinan a tales actividades. Asimismo, se recabó información sobre aquellas empresas que no participan en el proceso de innovación tecnológica y de las razones por las cuales están al margen de esta actividad.

La encuesta obtuvo información sobre el proceso innovador mediante preguntas detalladas sobre insumos, recursos humanos, patentes y factores que favorecen o impiden el desarrollo innovador en la empresa. Incluyó también otras preguntas sobre el monto de las ventas y el número de empleados.

El cuestionario se diseñó con base en las recomendaciones contenidas en el "Manual Oslo"² de la OCDE, utilizando una adaptación del instrumento empleado en la encuesta de Innovación de la Comunidad (Community Innovation Survey) realizada en varios países europeos. La investigación estuvo dirigida a empresas de diversas ramas de la industria con alta propensión a realizar actividades innovadoras, las cuales fueron clasificadas de acuerdo con el número de empleados contratados.

El contenido de los cuestionarios se dividió en cuatro secciones: i) naturaleza innovadora de la empresa; ii) insumos de la actividad innovadora; iii) productos de la innovación, y iv) factores que impulsan o desalientan a la innovación.

Es preciso aclarar que al emplear una muestra de sectores y empresas con una alta posibilidad de innovar, la encuesta se refiere más a las características de la innovación en las empresas mexicanas que al nivel de innovación existente en la industria nacional en su conjunto.

² OECD, "Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual", París, 1997.

ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (1997)

A finales de 1997 el Conacyt aplicó por primera vez en México la encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología con el propósito de conocer la información y actitud de los mexicanos respecto a la ciencia y la tecnología. Los datos recabados en ésta han permitido tener un mejor conocimiento de aspectos como el nivel de entendimiento del público en torno a la ciencia y la tecnología, la actitud de las personas frente a los cambios y efectos originados por dichas actividades, así como los hábitos y canales más usuales para obtener información sobre estos aspectos.

La metodología utilizada tiene como base los estudios realizados por la Unión Europea³, la National Science Foundation⁴, así como los reportes y recomendaciones elaborados por la OCDE⁵. La encuesta se levantó en las zonas urbanas del país mediante una muestra poblacional conformada por personas mayores de 18 años, las cuales fueron seleccionadas aleatoriamente en un proceso polietápico estratificado.

ENCUESTA SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL-ESIDE (1998)

La ESIDE se ha llevado a cabo en tres ocasiones de manera bienal, siendo la última de ellas en 1998. Para asegurar que los resultados obtenidos en esta encuesta fueran estadísticamente comparables con los de la encuesta anterior, el Conacyt estableció por tercera ocasión un convenio de colaboración con el INEGI, quien aplicó los parámetros establecidos en la ESIDE 1996.

Para captar la información de las empresas que han realizado IDE en el pasado y mejorar de esta manera la calidad de la información obtenida, en la muestra del sector productivo de la ESIDE 1998 se incluyeron empresas que en otros estudios realizados por el INEGI declararon llevar a cabo tareas afines con la IDE, como son las actividades de moder-

³ Eurobarometer.

⁴ Study of Public Attitudes Toward and Understanding of Science and Technology, 1992.

⁵ Public understanding of science and technology in OECD Countries, 1996 y Symposium on public understanding of science and technology, 1996.

nización tecnológica o de desarrollo tecnológico.

Para integrar la totalidad de instituciones a las que se les aplicó el cuestionario, en el caso de los demás sectores, se procedió de la misma manera que en las dos encuestas de IDE anteriores ya comentadas.

ENCUESTA SOBRE NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS Y VINCULACIÓN EN LA INDUSTRIA NACIONAL (EN PREPARACIÓN)-ERHIN (2000).

A lo largo del tiempo, el Conacyt ha identificado, entre otros, dos requerimientos de información relacionados con los programas que actualmente maneja. El primero de ellos es el de la formación de recursos humanos y el segundo, el de apoyo a la vinculación academia-empresa.

En el primer caso, es muy importante identificar el tipo y nivel del personal contratado por la industria nacional, debido a que esta información permitirá al Conacyt en el futuro canalizar de mejor manera los apoyos destinados a formar recursos humanos mediante sus programas de becas y el apoyo a los programas de estudio e investigación considerados de excelencia.

En la actualidad existen estudios realizados por el Consejo que permiten establecer que son aún pocos los egresados de los programas de posgrado laborando en empresas privadas. Esta situación puede deberse, entre otros factores, a la falta de información que se tiene de los requerimientos del tipo y características especializadas de egresados de posgrado por parte del sector productivo, por lo que se considera esta encuesta muy importante para orientar los apoyos a los diferentes programas de posgrado.

Por tales motivos, el Conacyt está llevando a cabo la Encuesta sobre Necesidades de Recursos Humanos y Vinculación en la Industria Nacional (ERHIN 2000), con el objetivo de obtener información relacionada con la demanda de recursos humanos calificados de manera general, y en par-

ticular de los que realizan actividades en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)⁶, así como de las características que guarda la vinculación de la industria nacional con las instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación

Esta encuesta será llevada a cabo directamente por el Conacyt, aplicando un cuestionario en entrevistas personalizadas a los informantes de cada empresa. Se estima que los resultados de esta encuesta estarán disponibles para fines de octubre de 2000.

ENCUESTA SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (EN PREPARACIÓN)-ESIDET (2000)

El Conacyt y el Consejo Coordinador Empresarial (CCE) han establecido un convenio de colaboración para llevar a cabo la ESIDET 2000. El propósito de este trabajo en conjunto es aprovechar la experiencia del Conacyt en la realización de encuestas que recaben información sobre investigación y desarrollo experimental, y la infraestructura y el acercamiento del CCE con el sector empresarial, lo que permite un mejor entendimiento de parte de los empresarios sobre la necesidad de contar con información precisa en torno a las actividades de investigación y desarrollo. Adicionalmente, se incluirán los directorios del resto de los sectores económicos –gobierno, IES y privado no lucrativo–, para tener información completa de la situación de las actividades de IDE en nuestro país.

El objetivo de la encuesta, al igual que en las anteriores sobre IDE, es determinar los recursos humanos y financieros que se destinaron a las actividades de IDE en los sectores productivo, gobierno, privado no lucrativo y de instituciones de educación superior para los años 1998 y 1999. Adicionalmente, se busca obtener información sobre las transacciones por concepto de regalías y asistencia técnica realizadas en el país y con el exterior. Se espera obtener resultados finales de la ESIDET para noviembre del año 2000.

⁶ La IDE se define como el conjunto de trabajos creativos, llevados a cabo de manera sistemática, con el fin de incrementar el acervo de conocimientos existentes, así como su utilización en la creación de nuevas aplicaciones. Abarca tres actividades principalmente: investigación fundamental o básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN ISO-9000 EN MÉXICO

Al iniciar el Siglo XXI las empresas del país enfrentan una competencia internacional en expansión, en el marco de una economía global en la que sólo sobreviven los establecimientos productivos con alto desempeño en sus actividades productivas. En este entorno, los factores que imperan para proporcionar valor agregado a los productos y servicios generados son el capital intelectual y la tecnología.

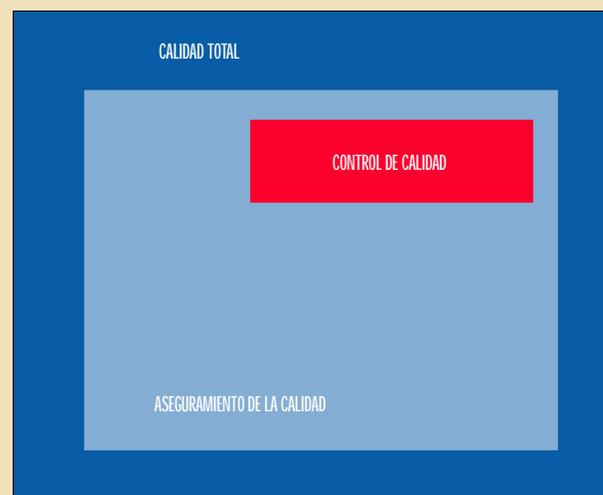
Es universalmente conocido el esfuerzo que realizan las empresas líderes en los mercados internacionales, así como de su capacidad para desplegar recursos materiales y técnicos a fin de atender las necesidades del mercado. Las empresas modernas establecen objetivos y programas de operación basados en las mejores prácticas de la industria, lo que las conduce al logro de un mejor desempeño y posicionamiento respecto a su competencia. Todo ello mediante el desarrollo tecnológico y la innovación, distinguiendo a la calidad como elemento esencial de prestigio de la empresa ante la sociedad y como herramienta indispensable para el progreso de los establecimientos productivos, permitiéndoles satisfacer las necesidades de los clientes de una manera competitiva.

El papel central de la calidad se ha convertido en la actualidad en parte del vocabulario empresarial, dado el éxito exportador obtenido por las empresas de distintos países que lo aplican. El concepto reviste además importancia por sus contribuciones a la innovación y al desarrollo tecnológico, ya que las empresas están obligadas a efectuar mejoras continuas en la producción, lo que representa, a su vez, un incentivo para la reflexión y la investigación. Los establecimientos productivos de hoy enfrentan el reto de modificar sus procesos, de tal manera que los resultados se ajusten a los estándares establecidos tanto por la empresa como por sus clientes.

El aseguramiento de la calidad va más allá del simple control e inspección, y tiene por propósito demostrar a terceros que se han cumplido los requisitos que ésta exige, lo que implica, entre otras cosas, establecer políticas adecuadas sobre calidad en compras, proveedores, control de documentos y auditorías internas y externas. Por ello, se ha desarrollado el concepto de la calidad total, que es

una filosofía que conlleva el cumplimiento del control y aseguramiento de la calidad y permite la obtención de beneficios a todas las partes involucradas en forma sostenida. Asimismo, la calidad total promueve la mejora continua en todos los procesos de la organización, alienta el liderazgo técnico, la motivación del personal, la disminución de costos, la participación de la mercadotecnia y considera además los requerimientos ambientales, de seguridad y sociales.

FIGURA 1
EL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL



Fuente: Instituto Latinoamericano de Aseguramiento de la Calidad (INLAC), Guía de Bolsillo, Calidad Internacional ISO-9000, 2000.

El Sistema de Calidad Total implica la realización del trabajo de aseguramiento que se apoya en normas técnicas que son acuerdos documentados que contienen lineamientos y otros criterios específicos para ser usados como reglas, guías o definiciones de características para garantizar que los materiales, productos y servicios cumplan con los requerimientos especificados. Las normas posibilitan el intercambio comercial y aumentan la confiabilidad y efectividad de los productos y servicios elaborados, protegen además los intereses de los consumidores.

En la actualidad las empresas exportadoras de clase internacional aplican los sistemas de calidad

total que comprenden los aspectos anteriores y les permiten tener éxito en mercados de alta competitividad.

Un sistema de calidad total cuenta con la estructura organizacional adecuada y emplea las normas técnicas de la familia ISO-9000 como su plataforma, lo que le otorga una sólida base a las empresas para competir en el mercado y acceder al reconocimiento nacional e internacional al ofrecer productos y servicios de excelencia, lo que con su progreso y correspondiente aceptación puede dar lugar a su clasificación como sistema de clase mundial.

La unidad de certificación en el sistema ISO-9000 es el establecimiento productivo; los establecimientos que cumplen este requisito obtienen un certificado que garantiza la reputación de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos y avala los esfuerzos realizados por la empresa en materia de diseño, proceso y manejo del producto final, así como en el cuidado del medio ambiente. En los últimos años ha crecido el interés en el empleo de estas normas en ámbitos ajenos a la industria, ha-

biéndose difundido en las instituciones educativas, dependencias gubernamentales estatales y federales, entidades bancarias, organismos cúpulas empresariales e instituciones privadas no lucrativas.

El uso de las normas ISO-9000 está siendo un requisito para aquellas empresas que pretenden realizar intercambios comerciales a nivel internacional. El empleo de este sistema de calidad no debe ser observado como una moda u obligación sino como un compromiso interno de la empresa para lograr su crecimiento y avanzar en la búsqueda de la excelencia mediante la calidad de los bienes y servicios que produce.

Generalmente, la razón del éxito en la implantación de un sistema de calidad ISO-9000 se debe a que los establecimientos productivos asumen un compromiso integral, y la certificación es el punto de partida para su desarrollo sustentable. El uso de las normas ISO-9000 permite a la sociedad conocer, de algún modo, la actitud empresarial hacia el empleo y adopción de tecnologías y métodos que eventualmente podrán colocarlas como empresas tecnológicamente activas y con potencial para convertirse en empresas innovadoras.

EL SISTEMA ISO-9000

DEFINICIONES

El Sistema de Calidad ISO-9000, diseñado por la Organización Internacional de Normalización (ISO)¹, es reconocido a nivel internacional como una de las mejores prácticas de administración y aseguramiento 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 productivo². La adopción de estas normas tiene carácter voluntario y su uso garantiza la calidad homogénea e incrementa la credibilidad y la confianza entre clientes y proveedores. Proporciona además ventaja frente a la competencia e impulsa la integración de las cadenas productivas.

¹ Manual ISO-9000, Robert W. Peach, Mc. Graw-Hill, 1999.

² Las normas ISO-9000 e ISO-14000 en el Nuevo Milenio, Fausto Estévez Ramírez, Qualitec International, 1999.

PANORAMA DE LA CERTIFICACIÓN EN MÉXICO

Existen siete organismos de certificación en el país reconocidos por la Dirección General de Normas (DGN) de la Secofi y que han sido acreditados por la EMA¹. Los organismos de certificación son los siguientes: Asociación Nacional de Normalización y Certificación en el Sector Eléctrico, A.C. (ANCE); Calidad Mexicana Certificada, A.C. (CALMECAC); Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC); International Certification of Quality Systems, S.C; (IQS); Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX); Société Générale de Surveillance de México (SGS) y Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE), entidad que obtuvo su acreditación en fecha reciente.

Asimismo, se cuenta con la participación de al menos trece representaciones de organismos ex-

¹ Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) es el órgano responsable de acreditar la operación de los organismos de certificación reconocidos de manera oficial en el país, se creó en 1999 y su funcionamiento es coordinado por la DGN.

CLASIFICACIONES

LOS MODELOS DE SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ISO-9000

La serie ISO-9000 es un conjunto de normas que definen los requerimientos en cuanto a la estructura organizacional, responsabilidades, procesamientos, procesos y recursos para la implantación de un sistema de administración de la calidad. La familia de normas ISO-9000 contempla tres modelos de aseguramiento de la calidad para evaluación en condiciones contractuales, y se describen a continuación:

ISO-9001: Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio post-venta.

ISO-9002: Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, instalación y servicio post-venta.

ISO-9003: Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y pruebas finales.

Otras normas de la serie ISO-9000 empleadas en el ámbito de la calidad son la QS-9000 e ISO-14000.

La QS-9000 se circunscribe a la industria automotriz y está conformada por las normas de la ISO-9000, los requerimientos del sector y los específicos de los clientes; las empresas armadoras de vehículos la emplean como instrumento para el desarrollo de proveedores.

La ISO-14000 proporciona el marco de referencia para sistemas de gestión ambiental. Mediante el uso de estas normas una organización puede planear, vigilar y mejorar continuamente su posición competitiva y el desempeño ambiental. La aplicación de esta norma está siendo adoptada por algunos países como requisito comercial obligatorio. Un establecimiento productivo puede poseer la certificación en ISO-9000 en sus diversos modelos y al mismo tiempo tener los sistemas QS-9000 e ISO-14000. De esta forma, una empresa o grupo corporativo puede contar con varios establecimientos certificados. Los principales beneficios de contar con ISO-9000 en las empresas son: productividad, reducción de costos, mejora de productos y procesos, acceso a los mercados de exportación y satisfacción de los clientes. Las normas ISO-9000 se someten en forma periódica a revisión técnica por parte de especialistas en el seno de la organización ISO. Al finalizar el año 2000 surgirán ajustes y mejoras con el objeto de lograr su más eficiente implantación y operación. La transformación principal consiste en la eliminación de las normas 9002 y 9003 para dar cabida sólo a la 9001 y la adecuación de la 9004, que se encarga de las directrices de la administración de la calidad. La nueva versión de las normas permitirá la administración del proceso e irá de la certificación a la excelencia comercial. Con lo anterior se busca obtener la compatibilidad con los sistemas de administración múltiples (ejemplo, ISO-14000).

Fuente: Aplicación de los Sistemas ISO-9000 de Gestión de Calidad. Centro de Comercio Internacional, UNCTAD/OMC, Ginebra, 1986.

tranjeros de certificación, los cuales están autorizados para otorgar certificaciones por medio de su casa matriz, por lo que tienen la capacidad de acreditación otorgada por el organismo oficial del país de origen. Es conveniente mencionar 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 están: ABS Quality Evaluations, Inc. (ABS); Asociación Nacional de Normalización (AENOR); Bureau Veritas Quality International (BVQI); Det Norske Veritas DNV Certification, Inc. (DNV); German Association for Certification of Quality Management Systems (DQS); Intertek Testing Services (ITS); Laboratori General D'Assaigs I

Investigacions (LGAI); Lloyd's Register Quality Assurance Limited (LRQA); Quality Management Institute (QMI); Tüv Rheinland de México, Tüv América de México; Underwriter's Laboratories, Inc. (UL) y KMPG Quality Registrar (KMPG QR).

Existe también a nivel internacional un destacado número de organismos de certificación, como AIB Vincotte AV Qualité (AV Qualité); AT&T Quality Registrar (AT&T QR); British Standards Institution Quality Assurance (BSI QA); Ceramic Industry Certification Scheme, Ltd (CICS); Entela, Inc. Quality Systems Registration Division (ENTELEA); National Quality Assurance Ltd. (NQA); OMNEX-Automotive Quality Systems Registrar (OMNEX); Orion Registrar, Inc. (ORI); Perry Johnson Registrars, Inc. (PJR) y Quality Systems Registrars (QSR), sólo por mencionar algunos que se localizan en el extranjero y son contratados por establecimientos productivos del país para obtener su certificación en ISO-9000, QS-9000 e ISO-14000.

FUENTES DE INFORMACIÓN

En 1997 diversas entidades de los sectores gobierno, productivo y privado no lucrativo requerían datos sobre los establecimientos certificados en ISO-9000 en el país. El Conacyt se dio a la tarea de recopilar y organizar información sobre las unidades productivas certificadas en ISO-9000, 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 aseguramiento de la calidad ISO-9000 fue un primer acercamiento a la cuantificación del total existente en el país. Más tarde, la base de datos descrita fue transferida a la Dirección General de Normas (DGN), dependiente de la Secofi, para su depuración y actualización, y a la fecha dicha institución la ofrece en su página de Internet² en versión actualizada, permitiendo la consulta de empresas certificadas de manera ágil y eficiente.

La necesidad de contar con información del total de establecimientos en el territorio nacional

para 1999 condujo al Conacyt a repetir el trabajo realizado en años anteriores, reconociendo que es de suma importancia identificar la composición y distribución de las certificaciones para detectar la capacidad exportadora y competitiva del país, así como para poder estar en condiciones de diseñar políticas encaminadas a fomentar la adopción de estas prácticas en las empresas, y contribuir así al mejor desempeño de la economía.

Con el objeto de proporcionar un panorama más amplio de la situación de las certificaciones a nivel nacional e internacional y cuantificar el número de certificaciones en ISO-9000 hasta 1999, el Conacyt se basó en la información contenida en la base de datos de la DGN, e incorporó otras fuentes de información sobre certificaciones, lo que le permitió desarrollar una actualización que contempla adicionalmente establecimientos productivos no incluidos en la base de datos mencionada.

El procedimiento de actualización implicó obtener los datos directamente de los organismos de certificación acreditados por el gobierno mexicano, para lo cual el Conacyt les solicitó sus directorios de establecimientos certificados localizados en el territorio nacional en 1999. Una operación similar se realizó con los representantes de organismos de certificación extranjeros que cuentan con oficinas de representación en el país, los que si bien no poseen el reconocimiento del gobierno mexicano, cuentan con la autorización de sus respectivas casas matriz para emitir certificaciones.

La información anterior se complementó con las bases de datos "Globus Registry ISO-9000 e ISO-14000" y la "Quality Digest International ISO-9000", que sirvieron para detectar las empresas nacionales certificadas por organismos que no cuentan con representantes en México. Como resultado de esta operación se obtuvieron datos adicionales que permitieron la validación y complementación de la información recopilada para el periodo 1991-1999. Asimismo, se investigaron otros directorios especializados, lo que permitió caracterizar a los establecimientos productivos según su localización geográfica, giro principal, número de empleados, grupo industrial y actividad exportadora.

El trabajo realizado reúne información proveniente de varias fuentes no totalmente homogéneas, razón por la cual en algunos casos no fue posible caracterizar de manera completa al total de esta-

² <http://www.secofi.gob.mx/normas/iso-9000/iso-9000.html>

blecimientos productivos certificados, pero se considera que los resultados obtenidos son una buena aproximación al universo de éstos y reflejan su evolución en el tiempo.

LA DÉCADA DE LOS NOVENTA

Al mes de diciembre de 1999 se registró un total de 2,566 establecimientos con certificación vigente, pudiendo adelantar que su número se ha incrementado sistemáticamente a partir de 1991, fecha en que tuvo lugar el otorgamiento del primer certificado ISO-9000 en el país.

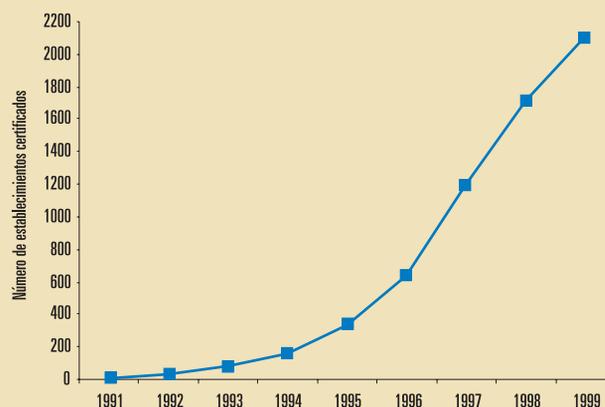
La evolución de las certificaciones en el país muestra una tasa media anual de crecimiento del 111.7 por ciento en el periodo 1991-1999. El crecimiento modesto de las certificaciones en los primeros años se relaciona con la adopción del sistema ISO-9000 en nuestro país, que data del inicio de la década.

En el periodo mencionado, la norma de calidad que generó el mayor número de certificaciones fue la ISO-9002, con el 73.3 por ciento de las certificaciones vigentes; en segundo lugar quedó el modelo 9001, con el 26.3 por ciento, y solamente una cantidad reducida optó por el ISO-9003 (0.4 por ciento), lo que significa que la mayoría de las unidades productivas decidió certificar sus labores de compras, manufactura, instalación y servicio post-venta; y en menor medida acudieron a la certificación de las tareas de diseño y desarrollo de productos (actividades que pueden considerarse como innovadoras).

Para los establecimientos certificados en ISO-9002 resalta que la mayoría de éstos (83.9 por ciento) adoptó la norma en forma independiente; 13.3 por ciento de estas unidades productivas también se certificaron en el modelo QS-9000; 2.8 lo hicieron con la norma ISO-14001 y 0.2 por ciento con otros modelos.

GRÁFICA 1

EVOLUCIÓN DE LAS CERTIFICACIONES DE LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS, 1991-1999



Notas: 1/ El acumulado corresponde a 2,105 establecimientos certificados, para 461 unidades productivas no se cuenta con el año de certificación.

2/ Las 2,566 certificaciones reportadas en 1999 corresponden a establecimientos con certificaciones vigentes, número considerablemente mayor al captado el año anterior.

Fuente: Conacyt, Estudio sobre los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

En cuanto a las unidades que se convalidaron en el modelo ISO-9001, se observa una distribución menos marcada entre las que lo adoptaron de manera independiente (56.7 por ciento), las que lo hicieron de manera conjunta con QS-9000 (41.6 por ciento) y las que lo efectuaron con ISO-14001 (0.8 por ciento). El 0.9 por ciento fue para aquellas unidades que lo emplearon con otros modelos de la familia ISO-9000. Por último, los establecimientos que se certificaron en ISO-9003 lo realizaron sólo de manera independiente en esta norma.

Al efectuar un análisis de la aplicación de las normas por sector de la economía, el manufacturero fue el que contó con el mayor número de certificaciones, con el 70.9 por ciento, en el uso del modelo ISO-9002, y lo hizo conjuntamente con otras normas, tales como la QS-9000 e ISO-14000. Por otro lado, el modelo 9001 tuvo una participa-

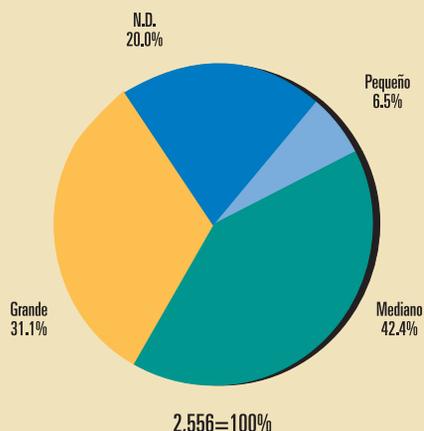
TABLA 1

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL ACUMULADA DE LOS ESTABLECIMIENTOS CON CERTIFICACIÓN VIGENTE SEGÚN LA NORMA DE CALIDAD, 1991-1999

Norma	Independiente	Con QS-9000	Con ISO-14001	Con Otros	Total
ISO-9001	14.9	10.9	0.2	0.3	26.3
ISO-9002	61.4	9.7	2.1	0.1	73.3
ISO-9003	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4
Total	76.7	20.6	2.3	0.4	100.0

Fuente: Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

GRÁFICA 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR TAMAÑO, 1991-1999



Nota: Pequeño (31 a 100 empleados), Mediano (101 a 500 personas), Grande (500 en adelante).
 Fuente: D.O.F. Secofi, 30-III-1999.
 Conacyt, Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

ción del 28.8 por ciento, mientras que la del ISO-9003 fue sólo del 0.3 por ciento en las certificaciones de dicho sector.

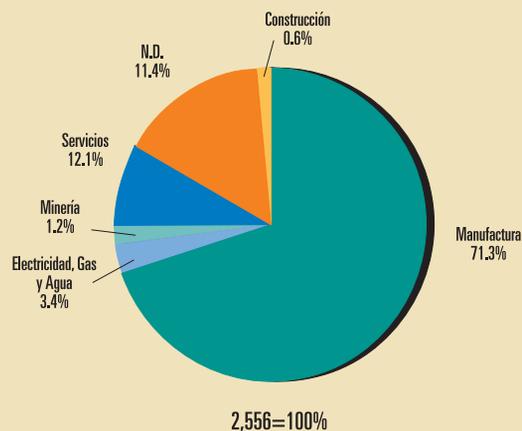
La aplicación de la norma ISO-9002 en el sector servicios tuvo una participación del 81.4 por ciento; la ISO-9001 aportó el 17.6 por ciento e ISO-9003 sólo el 1.0 por ciento.

La clasificación de los establecimientos según su tamaño muestra que la mayor participación en el registro de las certificaciones correspondió a los medianos, con el 42.4 por ciento, y los grandes con el 31.1 por ciento, sumando entre ambos aproximadamente el 73.5 por ciento del total.

La mayor participación de los establecimientos certificados, según el sector de la economía al que pertenecen, corresponde al sector manufacturero, con 71.3 por ciento de las certificaciones; en los sectores construcción, electricidad, gas y agua aún es incipiente la certificación. En el sector servicios se tiene una participación significativa del 12.1 por ciento, determinada por la rama de bienes raíces, renta y actividades empresariales, y conformada por actividades informáticas relacionadas con consultoría y suministro de software, investigación y desarrollo y otras actividades de negocios.

En las manufacturas sobresale la participación de las ramas productora de vehículos automotores, con 19.1 por ciento; químicos y productos químicos, con 13.0 por ciento; maquinaria eléctrica,

GRÁFICA 3
DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR SECTOR ECONÓMICO, 1991-1999



Fuente: Conacyt, Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

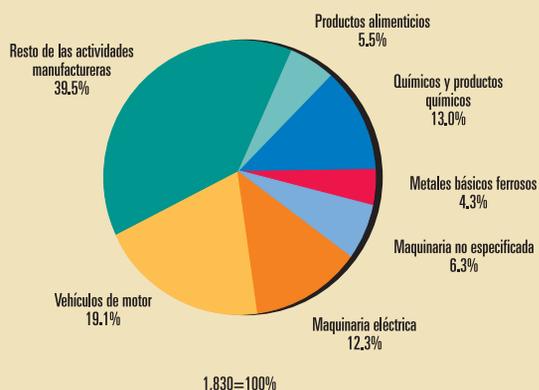
ca, con 12.3 por ciento, y otra maquinaria no especificada, con 6.3 por ciento.

Respecto a la distribución geográfica de los establecimientos certificados en el país, destaca la participación por orden de importancia del Estado de México, Distrito Federal, Nuevo León, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Baja California, que juntos representan el 62.0 por ciento de las certificaciones. Cabe mencionar que de estas entidades federativas cuatro se caracterizan por tener frontera con los E.U.A. Asimismo, el dinamismo observado en las actividades de certificación a partir de 1994 ha sido más acentuado en las siguientes entidades federativas: Estado de México, Distrito Federal, Nuevo León y Chihuahua, como se aprecia en la Gráfica 5.

En el periodo 1991-1999 las siete entidades federativas más importantes en materia de certificación tuvieron el 59.6 por ciento de las unidades certificadas en ISO-9002 y el 70.2 por ciento de las que se certificaron en ISO-9001, en tanto que en ISO-9003 sólo se registraron siete establecimientos ubicados en dos entidades, lo que representó el 77.7 por ciento de las certificaciones obtenidas en esta última norma. Lo anterior muestra que la concentración geográfica es mayor para los establecimientos que adoptaron la norma ISO-9001, ya que algunos estados no tuvieron ningún establecimiento certificado en esta norma: Baja

GRÁFICA 4

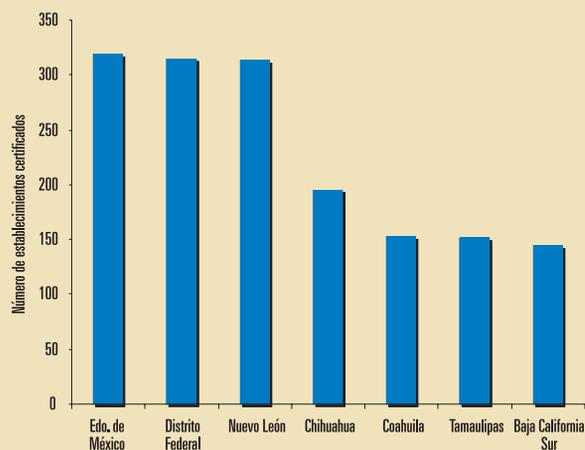
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS MANUFACTUREROS POR ACTIVIDAD PRINCIPAL, 1991-1999



Fuente: Conacyt, Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

GRÁFICA 5

ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS EN LAS PRINCIPALES ENTIDADES FEDERATIVAS, 1991-1999



Fuente: Conacyt, Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo y Tabasco. En cambio, la norma ISO-9002 resultó ser más generalizada, pues todos los estados identificados en el estudio cuentan con al menos tres establecimientos certificados en ésta.

Las certificaciones en ISO-9003 se localizaron en las siguientes entidades federativas: Distrito Federal, Estado de México y Sonora. Por otro lado, Tamaulipas, Distrito Federal, Coahuila, Estado de México, Nuevo León y Chihuahua fueron los seis estados principales entre los diecisiete con establecimientos certificados en ISO-14001, representando el 63.0 por ciento de las certificaciones totales en esa norma.

En la norma QS-9000 los siete estados con mayor número de certificaciones significaron el 65.7 por ciento del total. En tanto que en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo y Tabasco no se identificaron unidades productivas en este tipo de norma.

ANÁLISIS QUINQUENAL

La evolución de las certificaciones en el periodo 1991-1994³ muestra un desarrollo incipiente en los primeros tres años, y en 1994 registró una cantidad inferior a una centena de establecimientos,

mientras que para el periodo 1995-1999 la tasa media de crecimiento anual correspondió al 22.0 por ciento.

Al analizar las certificaciones por principales entidades federativas para los últimos cuatro años, se observa que la implantación del sistema ISO-9000 en el Distrito Federal ha tenido una tasa de crecimiento anual del 53.1 por ciento, seguido por el Estado de México, con 44.2 por ciento, y Nuevo León, con 34.9 por ciento. Asimismo, en seis de los siete estados con la mayor cantidad de certificaciones en el total global se tiene una significativa presencia de la empresa mediana en la adopción de las normas ISO-9000.

EMPRESAS Y GRUPOS EMPRESARIALES

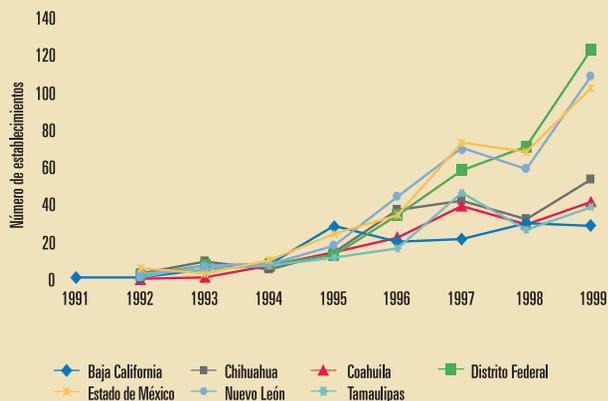
Las 2,566 certificaciones captadas en el periodo 1991-1999 permiten realizar cálculos que indican que existen en nuestro país 6 establecimientos certificados por cada mil⁴. Asimismo, el total de establecimientos certificados en el estudio corresponde a 1,710 empresas. Esto refleja un promedio de

³ El quinquenio debe comprender el periodo 1990-1994; sin embargo, en 1990 no se contaba todavía con certificación alguna, por lo que el análisis de este apartado considera el periodo 1991-1994.

⁴ Cálculos efectuados con datos del Sistema de Información Empresarial (SIEM).

GRÁFICA 6

EVOLUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS POR ENTIDADES FEDERATIVAS, 1991-1999



Fuente: Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

1.5 establecimientos por empresa.

Por otro lado, se detectó que del total de certificaciones correspondientes al periodo mencionado, el 72.6 por ciento de los establecimientos exporta parte de su producción, y su composición por tamaño es 52.1 por ciento mediano, 37.3 por ciento grande y 4.5 por ciento pequeño.

Asimismo, se identificó que de los 2,566 establecimientos certificados el 28.9 por ciento pertenece a grupos corporativos listados en las 500 empresas más importantes de la Revista Expansión, lo que implica que el interés por el aseguramiento de la calidad y su administración es parte de la

cultura empresarial y de las políticas y acciones que adoptan las grandes empresas para promover la competitividad de sus unidades productivas.

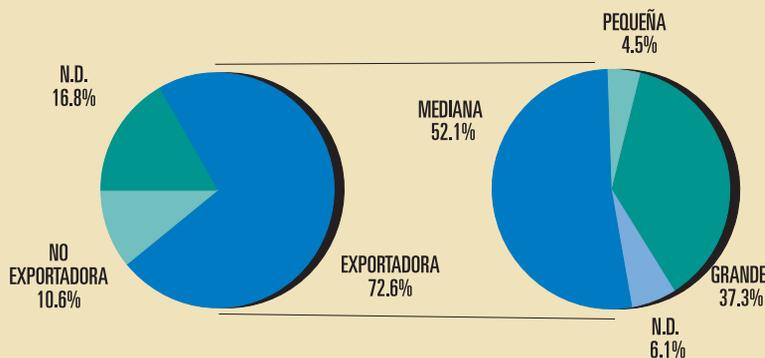
Cabe señalar que, ordenando las certificaciones según el sector al que pertenecen, el 88.7 por ciento corresponde a establecimientos del sector privado y 11.3 por ciento al sector público. Cada vez es más creciente la importancia de que las actividades productivas en las que participa el Estado cuenten con certificación, y muestra de ello es el incremento del 75.1 por ciento, respecto a 1998, en las certificaciones de dicho sector.

Los sistemas de calidad ISO-9000 son un ingrediente para el éxito de un número creciente de empresas que aprecian la importancia estratégica de contar con los métodos más avanzados de calidad. Por tanto, el compromiso con la calidad debe verse como tarea a mediano plazo, y para lo cual se requiere alentar a los diversos sectores de la actividad económica a invertir en la materia, avanzar en la certificación e involucrarse en las tareas de la mejora continua de sus procesos. Es fundamental que estas acciones se fortalezcan con la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de ingeniería relacionadas con la calidad de los procesos, con plena participación de las empresas y de las universidades del país.

Las empresas no deben observar el logro del aseguramiento de la calidad como un evento que ya se cumplió; es necesario que se interprete como una etapa en el camino para atender las necesidades de los consumidores. El reto de las empresas nacionales en el breve plazo es conseguir que sus procesos sean de "cero defectos", en donde no exis-

GRÁFICA 7

ESTABLECIMIENTOS EXPORTADORES CERTIFICADOS, 1991-1999



Fuente: Estudio de los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México, 1999.

tan errores, retrasos, desperdicios, fallos e inercias, y que la organización esté integrada, entrenada y facultada para realizar con éxito las actividades productivas y atender las necesidades del mercado, así como contar con la colaboración de los proveedores y clientes para dar lugar al importante eslabón virtuoso de la calidad proveedores-empresa-clientes.

La implantación de sistemas de calidad total es una decisión estratégica empresarial de excepcional importancia, y no está exenta de riesgos por los esfuerzos que implica un proyecto de tales características en el cambio de cultura y modo habitual de hacer de toda una organización empresarial. No es una decisión fácil de tomar, pero parece inevitable si se quiere competir con alguna garantía de éxito en un mercado cambiante y en una sociedad cada vez más exigente.

CERTIFICACIONES EN EL SECTOR PÚBLICO

En el periodo 1991-1999 las dependencias gubernamentales que más contribuyeron en el total de las certificaciones son la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Petróleos Mexicanos (Pemex), que agruparon el 75.8 por ciento del total de certificaciones del sector. Por su parte, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) participó con el 18.3 por ciento del total, ya que obtuvo la certificación en ISO-9000 para cada una de sus delegaciones en el territorio nacional, así como para otras de sus oficinas, tales como la Dirección General de Servicios al Comercio Exterior, Dirección General de Normas y el Consejo de Recursos Minerales. La Secofi promovió la certificación de sus dependencias con el propósito de crear una estructura organizacional y un sistema de gestión pública enfocado a administrar la calidad dentro de la institución, orientados a satisfacer al público usua-

rio de sus servicios. Los gobiernos estatales han colaborado también en la labor de promover el sistema de calidad ISO-9000, de tal manera que participan con el 4.1 por ciento de las certificaciones en el sector público. Los servicios que proporcionan a la comunidad entre otros son: alumbrado, empleo, limpieza y transporte.

SITUACIÓN INTERNACIONAL

En 1998 el total de certificaciones reportado a nivel mundial por la organización ISO alcanzó la cifra de 271,966 empresas certificadas en ISO-9000⁵. Los E.U.A. participaron con el 9.2 por ciento, Canadá con el 2.8, España con el 2.3 y Brasil con el 1.4 por ciento, por mencionar algunos países con los que se tiene intercambio comercial. Las certificaciones para el caso de México sólo alcanzaron el 0.3 por ciento del total anual citado por la ISO.

En 1999 datos reportados por la ISO para los países miembros del TLC indican la existencia de 40,437 empresas certificadas en la región. La participación de E.U.A. en este total correspondió al 73.4 por ciento, y Canadá colaboró con el 23.4 por ciento. México contribuyó con el 3.2 por ciento⁶. Según lo anterior, el porcentaje de certificaciones obtenidas por las empresas localizadas en el territorio nacional resulta aún pequeño en relación con las necesidades futuras de competitividad de la planta productiva⁷.

A nivel internacional está siendo una práctica común la firma de acuerdos de colaboración tanto de organismos nacionales de acreditación como de organismos de certificación para reconocer el trabajo y validar los certificados que emitan en sus distintas esferas. Se prevé que se enriquecerá en los próximos años y las empresas de distintos países poseerán certificados de amplia aceptación mundial.

⁵ ISO, The ISO Survey of ISO-9000 and ISO-14000 Certificates, Eight Cicle, 1998.

⁶ Se refiere a 1,309 empresas que detectó la ISO para nuestro país, no las 1,107 empresas del estudio sobre establecimientos certificados que efectuó el Conacyt en 1999.

⁷ International Organization for Standarization, ISO News, Vol. 9, No. 2, 2000