

La información y documentación de ciencia y tecnología en México

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

NOTICIA

Parte del capítulo "Política de desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica" del documento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) Plan nacional indicativo de ciencia y tecnología, 1976-1982, con el que se prosigue el esfuerzo de planeación en la materia. Por razones temáticas y de economía de espacio, sólo se incluye aquí el texto referente a cuestiones de información en su sentido amplio, bajo un título puesto por la Redacción. El resto del capítulo aborda los temas relativos a la formación de recursos humanos, los servicios de ingeniería y consultoría, el equipo y los materiales e instrumental científicos, así como la cooperación internacional. El documento Plan nacional indicativo de ciencia y tecnología, 1976-1982, constituye la siguiente etapa de trabajo en relación con el documento Política nacional de ciencia y tecnología: estrategia, lineamientos y metas, del cual se reprodujo en Comercio Exterior (julio de 1976) el capítulo III, "Hacia el desarrollo científico

y la autodeterminación tecnológica". Del presente texto se eliminaron las referencias a los cuadros estadísticos incluidos en los anexos del documento original.

TEXTO

1. DIFUSION Y DIVULGACION

A. Situación actual

Los usuarios de la información son, en orden decreciente de especialización: a] los investigadores de ciencia y tecnología; b] los productores que aplican los conocimientos; c] los planificadores, tomadores de decisiones y administradores; d] los profesores y estudiantes; y e] el público.

La difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología comprenden un conjunto de actividades cuya función fundamental es poner al alcance de distintos grupos de usuarios

conocimientos científicos y técnicos. Una de sus características básicas consiste en que, en la mayoría de los casos, el impulso inicial, y por tanto la decisión sobre el contenido del mensaje, parte del que lo difunde; no es un conocimiento que se transmite usualmente a petición expresa de los usuarios, como en el caso de las actividades de información y de ingeniería y consultoría.

La difusión y divulgación aquí tratadas incluyen la comunicación entre investigadores y la divulgación de conocimientos científicos y tecnológicos entre los maestros y estudiantes y el público en general. Se excluye la transmisión de conocimientos a los productores de bienes y servicios en relación con su actividad productiva, esto es, la información dirigida al segundo tipo de usuario —la cual se discute en el capítulo sobre ingeniería y consultoría—, la información para el tercer tipo de usuario y la difusión cultural. Según la naturaleza del conocimiento transmitido, los propósitos de la acción y las características del destinatario, estas actividades pueden clasificarse en difusión especializada y divulgación científica y tecnológica.

La difusión especializada puede dividirse, a su vez, en dos subgrupos, uno de difusión científica y el otro de difusión tecnológica. El primero comprende fundamentalmente la transmisión de conocimientos básicos y, en alguna medida, de conocimientos potencialmente aplicables. El segundo comprende estos últimos, los conocimientos listos para usarse y los conocimientos básicos asociados. Los medios fundamentales para esta transmisión son los libros, las revistas, las reuniones, los congresos y otros encuentros científicos y técnicos, la comunicación informal, así como los medios audiovisuales.

La divulgación puede subdividirse, asimismo, en dos categorías: la educativa, dirigida a maestros y estudiantes, y la general. Esta última, en forma accesible e interesante, es la transmisión de conocimientos, generalmente básicos y potencialmente aplicables, al público en general; tiene propósitos culturales y usa preferentemente medios masivos de comunicación: libros, revistas, prensa, radio y televisión.

Las actividades de difusión y divulgación que se realizan en el país reflejan las características del quehacer científico y tecnológico nacional. Según los datos de la "Encuesta sobre las actividades científicas y técnicas de las instituciones que realizan investigación y desarrollo experimental en México (1973-1974)", 373 personas publicaron en este período 625 libros científicos y técnicos; 1 693 escribieron 4 353 artículos para revistas nacionales de ciencia y tecnología; 847 elaboraron 1 622 artículos publicados en revistas extranjeras de ciencia y tecnología, y 2 746 presentaron 6 332 ponencias en congresos y reuniones similares. Estos datos reflejan una alta productividad de las personas involucradas: el número de productos por persona varía de 1.8 a 3.0, pero también revelan que la producción escrita del sistema se concentra en una fracción relativamente pequeña de la comunidad científica y tecnológica.¹

Por otra parte, 2 383 personas, en números absolutos, declararon realizar actividades de "difusión" definidas de forma tal que comprenden los "servicios de información y documentación, la edición y publicación de trabajos científicos y técnicos, la organización de congresos, conferencias, simposios y eventos similares, y la asesoría, consultoría y asistencia técnica". Como se ve, se trata de una definición de difusión más amplia que la aquí adoptada. El número de horas dedicadas a dichas actividades por estas personas arroja un total de 331 personas equivalentes. El 19.1% de la difusión se realizaba en unidades de investigación cuyos proyectos eran fundamentalmente de investigación básica; 63.4% en unidades de investigación aplicada y desarrollo experimental (IADE) orientada a sectores de aplicación; y 17.5% en unidades de IADE orientada al conocimiento general de la realidad del país. Estos porcentajes, si se los compara con los que corresponden al personal equivalente de investigación y desarrollo experimental (IDE) (23.6, 61.6 y 14.8 por ciento respectivamente) muestran que es en el área de investigación básica donde el esfuerzo de difusión, medido en horas-hombre, representa una proporción menor respecto al esfuerzo de IDE. Del total dedicado a difusión en investigación básica, 64% estaba en ciencias sociales y 36% en ciencias exactas, naturales e informática, lo cual significa una diferencia leve con respecto al 60 y 40 por ciento que representan, respectivamente, en materia de IDE.

La actividad de "difusión" de la IADE orientada a sectores de aplicación se concentraba en el sector agropecuario y forestal (84 personas equivalentes) y en el grupo de sectores de bienestar social (65 personas equivalente); entre ambos comprendían más de las dos terceras partes (71.2%) de las horas-hombre dedicadas a la difusión en unidades con proyectos de investigación orientados a sectores de aplicación, y cerca de la mitad (45%) de todas las horas-hombre dedicadas a la difusión en las instituciones encuestadas.

Debe preocupar aquí el bajísimo esfuerzo de difusión técnica en la industria manufacturera, atribuible a que buena parte de la investigación que se realiza, si bien es de carácter aplicado, no suele llevarse hasta las fases de desarrollo experimental y de puesta en práctica. Además, hay que tener en cuenta que el carácter privado de una parte de la investigación excluye, automáticamente, su difusión.

La difusión especializada se refiere a la comunicación que establecen entre sí los hombres de ciencia o los tecnólogos, fundamentalmente para transmitir los resultados de sus investigaciones. La explosión informativa a nivel mundial ha impuesto una velocidad cada vez mayor al intercambio de conocimientos. Ante este hecho, un medio tradicional de difusión como es el libro está perdiendo importancia rápidamente por su lenta gestación. Incluso se prevé la gradual desaparición de las revistas, actualmente el medio formal más importante de la difusión especializada, que serían sustituidas por bancos de información, cuya labor consistiría en reunir los trabajos enviados por los investigadores, publicar resúmenes de los mismos y proporcionar copias a los solicitantes. Las reuniones científicas de todo tipo desempeñan un importante papel, puesto que permiten una muy rápida comunicación de resultados. En este campo, aunque poco estudiadas,

1. Existen buenas razones para pensar que estos datos sobreestiman la producción del sistema de ciencia y tecnología.

la comunicación, circulación y discusión de trabajos informales entre los investigadores desempeñan una función clave.

Según el *Anuario estadístico* de las Naciones Unidas, en 1971 México produjo 4 439 libros de ciencia y tecnología (al parecer esta cifra incluye libros de texto y de divulgación), 50.2% de los editados en América Latina. A pesar de este dato y del también relativamente elevado número de libros de ciencia y tecnología (625) registrados en 1973 por la encuesta sobre las actividades científicas y técnicas como publicaciones del personal entrevistado, casi no existen casas editoriales en el país que realicen una labor importante en la publicación de esta clase de libros, salvedad hecha de las ciencias sociales, en las que se lleva a cabo una actividad editorial de importancia en todo el mundo de habla hispana. En ciencias exactas y naturales se publican, en cambio, muy pocos libros de autores mexicanos y una buena parte de ellos son libros de texto; el volumen de publicaciones de autores nacionales es bastante mayor en el caso de medicina. Sin embargo, la actividad editorial verdaderamente importante se centra en las traducciones, muchas veces realizadas por filiales de editoras transnacionales.

Sin duda alguna, en ciencias exactas y naturales la estrechez del mercado nacional supone dificultades financieras para la edición de libros, particularmente de libros destinados a los especialistas. El mercado de habla hispana, en cambio, es lo suficientemente amplio para que aquellas editoriales adecuadamente organizadas para distribuir en varios países puedan publicar con éxito financiero obras científicas y técnicas de alto nivel. Recientemente se ha creado el Fondo de Ciencia y Cultura Audiovisual, fideicomiso del Gobierno federal promovido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), cuya división editorial, entre otras actividades, se propone publicar libros científicos y técnicos especializados de alta calidad de autores mexicanos y latinoamericanos.

De acuerdo con la *Lista de revistas científicas y técnicas mexicanas*, existían en 1972 249 revistas científicas y técnicas —sin incluir las de ciencias sociales, que no fueron consideradas en la lista y cuyo número total se desconoce—. 2 De ellas, aproximadamente las dos terceras partes (66.7%) estaban orientadas a los sectores agropecuario y médico (98 y 68 revistas respectivamente) y sólo 18.5% (46 revistas) a ciencias exactas, naturales y de la tierra; 26 revistas de ingeniería y tecnología (10.4%) estaban orientadas a la industria en su conjunto —incluyendo construcción, industrias extractivas y energía—, y 11 (4.4%) eran de carácter general. Del total de 249 revistas, 70 pueden considerarse de investigación en sentido estricto y 28 más de investigación médica clínica; 110 de difusión técnica, cinco de educación y dos de divulgación general; y el resto (34) no eran clasificables o no podrían considerarse dentro del campo de la ciencia y la tecnología.

Esta estructura de revistas por tipo de orientación del conocimiento son un reflejo, magnificado, de la estructura

desigualmente desarrollada del quehacer científico y tecnológico nacional. Así, los sectores agropecuario y forestal y de medicina y salud, que representan 14 y 12.4 por ciento respectivamente del personal equivalente de IDE, poseen 39.4 y 27.3 por ciento del total de revistas.

La mayor parte de las publicaciones periódicas en ciencias agropecuarias tiene como propósito hacer llegar al agricultor, al extensionista y al agrónomo en general, conocimientos aplicables a la agricultura del país; además muchas de estas publicaciones son de carácter puramente local. Sólo nueve de ellas pueden considerarse como revistas que difunden los resultados de la investigación y una los resultados de la investigación clínica veterinaria. Cerca de la mitad de las revistas médicas incluyen fundamentalmente informes de casos clínicos y únicamente 17 revistas publican investigaciones más profundas. De las 70 revistas de investigación, 22 (31.4%) cubren el sector de ciencias exactas y naturales. En este mismo sector se encontraron, además, tres de las cinco revistas destinadas a la educación y cuatro revistas de difusión técnica. En ingeniería y tecnología —ramas que abarcan toda la tecnología orientada al sistema productivo, exceptuando la agropecuaria— había, en ese año, solamente cinco revistas de investigación; de las restantes, 19 se dedicaban a la difusión de conocimientos técnicos entre profesionales de esas ramas. En cuanto a las revistas generales, ocho eran de investigación, dos de divulgación científica y tecnológica general y una no clasificable.

Las revistas científicas y técnicas en el país viven una situación paradójica, similar a la que prevalece en otros países subdesarrollados. Existe un gran número de revistas y tienden a multiplicarse debido a que las instituciones de investigación, las asociaciones científicas y técnicas y otros grupos, se inclinan a ver en la existencia de un órgano de difusión propio la reafirmación de la importancia del grupo, y a que los investigadores se ven presionados a publicar por la política de las instituciones de tomar más en cuenta el número que la calidad de los artículos para clasificar a los investigadores. Se prefiere publicar los artículos de investigación originales en revistas extranjeras. En efecto, alrededor de 70% de los trabajos originales de investigación producidos en México se publican en revistas extranjeras debido a que hay pocos lectores para dichos trabajos en el país, a que las revistas mexicanas no gozan de prestigio entre los investigadores nacionales y a que las instituciones valoran la publicación en el extranjero aproximadamente dos veces más que la realizada en el país. Este fenómeno es estimulado en algunas instituciones que pagan a sus investigadores el costo de la publicación —alrededor de 90 dólares por página impresa— de sus artículos en revistas extranjeras.

Un indicador —aunque muy imperfecto— de la calidad de las revistas lo constituye su inclusión en los servicios de resúmenes e índices de publicaciones de mayor uso. De acuerdo con un análisis para 1967-68 de nueve de los índices más utilizados en los países occidentales, 96 revistas mexicanas (sin incluir ciencias sociales) fueron analizadas en uno o más de ellos; 68 (38.6% de todas las existentes en el país) en un índice y 28 en dos más.

Las revistas agropecuarias y de ingeniería y tecnología

2. Existe una lista muy incompleta de las revistas de ciencias sociales que incluye 49 revistas; el total debe ser mucho mayor.

aparecen en una proporción menor en los índices internacionales (un poco más de 19% en ambos casos); en el otro extremo están las de ciencias biológicas, con 81.3% de inclusión. De acuerdo al tipo de revista, las de investigación y las de investigación clínica se incluyen en mayores proporciones (65.7 y 60.7 por ciento respectivamente). Las revistas de investigación con porcentajes más altos de inclusión en los índices son las de ciencias biológicas (90.9%) y las de ciencias médicas (76.5%), lo cual podría ser un reflejo de su mayor calidad relativa. El polo opuesto lo constituyen las revistas de investigación en ingeniería y tecnología: una sola de ellas se incluye en los índices de referencia. Sorprende el relativamente bajo porcentaje de revistas de ciencias exactas que forman parte de los índices (54.5%). La no inclusión de las demás se explica, sin duda, por los siguientes factores: a] la carencia de un arbitraje de calidad para la selección de los artículos; b] la irregularidad en la edición (es frecuente que las revistas no aparezcan por períodos de un año o más); c] la corta vida de las revistas (muy pocas permanecen a lo largo de los años); d] limitado tiraje (no más de 1 000 ejemplares en la mayoría de los casos), y e] la lengua española en que están inscritas no es un idioma de difusión científica internacional.

Como se había señalado, hay 70 revistas de investigación en el país, de las cuales 31 pueden clasificarse como tecnológicas (incluyendo ciencias médicas, agropecuarias e ingeniería y tecnología), 22 como científicas (ciencias exactas y biológicas), nueve como intermedias (ciencias de la tierra) y ocho de carácter general. De estas últimas una es sobre historia de la ciencia y la tecnología, tres cubren diversos aspectos de ciencia y de tecnología y cuatro son revistas científicas que abarcan varias disciplinas. No hay en México ninguna revista que cubra todo el espectro de la ciencia, desde ciencias sociales hasta ciencias naturales; tampoco hay en el país publicaciones, salvo los *Anales de la historia de la ciencia y de la tecnología*, que atiendan los campos del pensamiento que reunidos se llaman ciencia de la ciencia. En este sentido, la publicación de los *Cuadernos del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos*, que desafortunadamente se suspendió, fue un importante acontecimiento. No existe, por otra parte, ninguna revista bibliográfica en el país.

Las publicaciones multidisciplinarias muestran una tendencia clara a perder importancia frente a las especializadas. A medida que éstas se han desarrollado, revistas que desempeñaron un papel trascendente, como *Acta Mexicana de Ciencia y Tecnología o Ciencia*, tienen cada vez más dificultades para conseguir los pocos artículos de calidad que los investigadores están dispuestos a publicar en el país.

La tendencia debe preocupar en la medida en que una serie de funciones que cumplían estas revistas —y que siguen cumpliendo pero cada vez en menor grado— no sean cubiertas satisfactoriamente por otras publicaciones. Algunas de las revistas multidisciplinarias cumplen la función de presentar trabajos científicos de interés general para la ciencia y la tecnología en su conjunto, de síntesis o recapitulación, referentes a México, y trabajos de ciencia de la ciencia. En la medida en que ceden importancia ante las revistas especializadas, estas funciones quedan sin cumplirse.

No existen revistas que satisfagan la necesidad crítica que tiene todo grupo de investigadores para constituirse en auténtica comunidad científica revistas en las que se discutan los resultados de las investigaciones, en donde se publiquen síntesis y se hagan revisiones de los trabajos producidos en el país.

Las experiencias de las revistas latinoamericanas de microbiología y de química muestran que, en cuanto responden a una auténtica necesidad, las revistas multinacionales permiten: a] una mayor calidad de los artículos al ampliarse el número potencial de colaboradores, ya que esto hace posible elevar los niveles de exigencia en la selección; b] una difusión más amplia dentro y fuera de la región, lo que eleva los tirajes, con la consiguiente disminución de los costos, y abre la posibilidad de un mayor prestigio internacional; c] bases financieras más amplias que contribuyan a profesionalizar la labor editorial. Los problemas que presentan —diversidad de intereses de los países integrantes, problemas particulares de distribución, dificultades para el arbitraje y revisión de los materiales— son, en general, superables y no contrarrestan sus ventajas.

Otros problemas de las revistas científicas nacionales —fuera de los ya señalados—, varios de ellos compartidos por las revistas de difusión técnica y de divulgación, son los siguientes:

1) Las revistas especializadas parecen vivir en un continuo debate entre dos objetivos más o menos opuestos: alcanzar un alto nivel de calidad y, al mismo tiempo, reflejar la investigación que se realiza en el país. Esto se manifiesta en la ambigüedad frecuente en cuanto a los sistemas de arbitraje.

2) Buena parte de las revistas carecen de una política editorial y de normas y sistemas definidos de arbitraje. Con frecuencia, los consejos editoriales, que deberían fijar la política editorial, se dedican al arbitraje de los artículos, confundiendo ambas cuestiones. En otros casos, no menos frecuentes, las revistas carecen de un consejo editorial y una sola persona elige los artículos que se publican.

3) Las normas editoriales dejan mucho que desear. El número de revistas que cumplen las normas establecidas por la UNESCO es inferior a 50% del total, particularmente en lo que se refiere a incluir resúmenes, o a indicar si se trata de una memoria científica original, de una publicación provisional, o de estudios de síntesis o recapitulación.

4) El bajo tiraje, la aparición irregular, los altos costos, la inadecuada distribución y los problemas financieros afectan la calidad e influencia de un buen número de revistas.

5) Falta de personal calificado en la edición de las revistas.

EL CONACYT ha continuado fortaleciendo el apoyo a las revistas científicas y técnicas que llevaba a cabo el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC). En 1975, el

apoyo financiero concedido a un total de 20 revistas fue de un millón de pesos, más del doble que el proporcionado en 1971. Casi todas las revistas favorecidas son de investigación en ciencias exactas, naturales y de la tierra; sólo tres están dedicadas a problemas educativos y una a divulgación.

Otra forma de comunicación importante entre los científicos es la realización de congresos, simposia, conferencias y similares, cuyas virtudes fundamentales residen en la comunicación informal que propician y en la rapidez con que el trabajo científico, una vez escrito, puede ser conocido. De las instituciones que realizan IDE en el país, alrededor de 13% organizaron congresos en 1973, y cerca de 40% organizaron simposia y conferencias. Por otra parte, un poco menos de la mitad del personal encuestado participó en tales actividades y un poco más de la cuarta parte presentó ponencias. Todos estos datos muestran la importancia cuantitativa de tales actividades. Su importancia cualitativa consiste en que son el medio de comunicación formal más efectivo entre los investigadores del país, ya que las revistas no cumplen, como se ha visto, adecuadamente ese papel.

En general, la difusión de las actividades de IDE realizadas en el país entre los investigadores es muy incompleta. Además, muy pocas instituciones publican sistemáticamente informes de actividades en los que se indiquen los resultados obtenidos, los proyectos en marcha y los programas recién iniciados. Antes de la "encuesta sobre actividades científicas y técnicas" realizada por el CONACYT, solamente se habían llevado a cabo encuestas parciales sobre las actividades de IDE; la más importante de ellas fue la realizada por el INIC en 1970. Algunos datos fundamentales de la encuesta del CONACYT se dan a conocer, por primera vez, en este documento y datos detallados sobre proyectos de investigación e investigadores aún no se difunden. Esto demuestra que en el país ha privado un desconocimiento relativamente agudo de las actividades científicas. Recientemente se han realizado varios diagnósticos de áreas de investigación: a) con base en datos de la encuesta del CONACYT, el Programa Indicativo de Ciencias y Tecnología de la Educación realizó un diagnóstico bastante profundo de esta área; b) el Centro de Estudios del Medio Ambiente de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) ha hecho un diagnóstico preliminar de la investigación en materia de desarrollo urbano y regional, basándose en una encuesta propia realizada en 1975; c) también con base en una encuesta, un grupo de investigadores realizó un diagnóstico preliminar de la investigación sobre la salud. Otros programas indicativos y los comités convocados para las tareas del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología han llevado a cabo labores de diagnóstico no sólo de la situación de la investigación, sino del conjunto de la ciencia y la tecnología en sus respectivas áreas. Algunos de los diagnósticos de los programas indicativos ya han sido publicados y los trabajos de los comités del Plan lo serán dentro de un breve plazo. Cabe notar, sin embargo, que salvo los casos específicos ya apuntados, estos grupos no contaron con la información sistemática que les permitiera rebasar el diagnóstico cualitativo, el cual constituye, no obstante, un aporte fundamental. El trabajo más completo seguía siendo, hasta hace poco, a pesar de la premura con que fue hecho y de los defectos que de ello se derivan, el diagnóstico global y por sectores realizado por el INIC en 1969, que se basó en

juicios cualitativos y en la información estadística cuantitativa, por más que ésta tuviera serios problemas de cobertura y heterogeneidad. Los resultados de la "Encuesta sobre las actividades científicas y técnicas de las instituciones que realizan investigación y desarrollo experimental en México (1973-74)", que en este documento se empiezan a presentar, darán una imagen sistemática del conjunto de las actividades de IDE en el país, una vez que se complemente el análisis inicial aquí presentado.

La divulgación científica y tecnológica es una actividad de suma importancia para hacer de la ciencia y la tecnología un elemento integrado a la cultura general de la sociedad. La calidad y la cantidad de la divulgación reflejan la magnitud del esfuerzo con que se persigue dicha integración. El interés del público por estas actividades, a su vez, refleja el grado en que se ha conseguido este propósito.

La divulgación se realiza fundamentalmente a través de los medios de comunicación masiva: periódicos, revistas, radio y televisión; y a través de conferencias, museos, exposiciones y similares. Aunque la televisión viene ocupando un papel cada vez más importante entre los medios de comunicación de masas, algunas encuestas recientes realizadas en Estados Unidos muestran que, al menos en dicho país, a juzgar por su efecto en el público, los periódicos son el medio más importante para transmitir noticias e información científica y técnica. Sin duda alguna, la era espacial ha traído consigo un cambio en el valor atribuido a las noticias científicas en los medios de comunicación masiva.

El periodismo científico impreso es una actividad verdaderamente marginal en la sociedad mexicana. Existen pocas personas dedicadas seriamente a esta labor y su influencia es muy pequeña. En la actualidad no hay en ningún diario de México una sección, ni siquiera una columna especializada, que aborde en forma sistemática los problemas derivados de la interacción de la ciencia, la tecnología y la sociedad, que divulgue conocimientos o dé noticias científicas y tecnológicas en forma regular y permanente.

Los pocos esfuerzos realizados con anterioridad han mostrado que, cuando logra mantenerse en forma ininterrumpida durante varios años una columna de divulgación científica, crea un público importante. Sin embargo, estos esfuerzos se han discontinuado, debido fundamentalmente a la escasa retribución económica obtenida por los periodistas, que hace que la mayoría de ellos considere esta labor como una actividad importante, pero a la que sólo pueden dedicar tiempo y esfuerzos marginales y debido al reducido interés que ha mostrado por el tema la mayor parte de los editores de periódicos. En general, el editor evalúa una noticia científica o tecnológica con los mismos criterios con que determina la importancia periodística de un suceso político o de una competencia deportiva. Es por esto que tienen particular difusión las noticias científicas asociadas a aspectos políticos y económicos.

La actividad del periodista científico tiene características tanto del trabajo periodístico como del intelectual y compare con éste sus problemas. Por esto, la elección de los temas debería estar basada en juicios de valor relativamente inde-

pendientes de las normas que rigen para el resto del periodismo.

Actualmente existen alrededor de seis o siete revistas de divulgación científica, que se pueden clasificar en dos grupos: a] revistas con materiales fundamentalmente del país, y b] revistas con materiales provenientes principalmente del extranjero. Las primeras son elaboradas por la comunidad científica y por el CONACYT; las segundas son producidas por casas editoras comerciales. Mientras las revistas con trabajos de nacionales se realizan con escasez de medios, bajo tirajes y sistemas de distribución muy limitados, las traducciones de materiales importados cuentan con publicidad y distribución muy amplia, y precios relativamente más bajos. Así, su influencia es evidentemente mayor, sobre todo en el sentido cualitativo.

El papel fundamental de las revistas redactadas en México es el de vincular investigadores, profesores y estudiantes. Además, han servido para formar un cuerpo editorial capaz de hacer un trabajo de calidad; en el caso de *Naturaleza*, el cuerpo editorial está compuesto casi exclusivamente por científicos y estudiantes de ciencias.

Un esfuerzo interesante encaminado hacia la discusión de los problemas científicos y tecnológicos en su perspectiva social es la revista *Ciencia y Desarrollo*, publicada por el CONACYT. Aunque es temprano para evaluar los efectos de esta revista sobre la sociedad mexicana, es necesario señalar la gran importancia potencial de una publicación de este tipo, que aborde las consecuencias sociales de la ciencia y la tecnología y que tenga como lectores a personas de todas las disciplinas.

Tanto *Ciencia y Desarrollo* como *Naturaleza* son revistas de divulgación, dirigidas a un público culto muy reducido. No existen ni han existido revistas de divulgación redactadas en México para amplios núcleos de población. El público interesado en leer acerca de ciencia y tecnología a nivel popular tiene que acudir a traducciones de revistas extranjeras. Algunas contienen material excelente, pero su precio limita en gran medida el número de lectores. *Mecánica Popular*, que tiene muchos años de publicarse en el país, mezcla noticias científicas y tecnológicas con consejos técnicos para realizar proyectos caseros, así como con una gran cantidad de información técnica relacionada con productos y maquinaria que proviene de los países donde se editan originalmente esta clase de revistas y cuya utilidad es a veces muy reducida en el país.

Se han hecho varios esfuerzos para combinar en una revista de divulgación científica artículos redactados en México con material obtenido en el extranjero. Los resultados han diferido bastante en cuanto a calidad. La *Revista de Geografía Universal* hace uso de materiales de una revista norteamericana especializada en temas de antropología social y exploraciones geográficas, y de algunos materiales preparados en México. No obstante su calidad, su alto precio sirve para destacar que en nuestro país no existe una sola publicación de divulgación científica popular.

Los artículos científicos y tecnológicos publicados en las revistas de información general son relativamente escasos y

su calidad es muy diversa. Esto, aunado a la falta de continuidad en la presentación, hace que los esfuerzos de divulgación se diluyan y no se haya logrado aglutinar un público estable en torno a este tipo de literatura. Los artículos mejor presentados y más ricos en información se publican en las versiones en español de revistas extranjeras o son traducciones de artículos extranjeros. En el primer caso, independientemente de la calidad intrínseca de la información, dichos textos suelen producir un alejamiento intelectual del lector respecto de los problemas nacionales y acentuar la impresión —aceptada con bastante frecuencia— de que la ciencia y la tecnología son actividades extrañas al país, y que poco o nada puede hacerse en este aspecto.

Las revistas ilustradas o “de muñequitos” son en México un importante medio de comunicación de masas. Para un enorme sector de la población son prácticamente el único material impreso leído con regularidad. Sin embargo, no se ha realizado ningún esfuerzo bien planeado y estructurado para emplear esta forma en la divulgación de las ideas científicas y de los conocimientos tecnológicos.

Una buena parte de los periodistas científicos que trabajan, o han trabajado, en periódicos y revistas, tiene cierta preparación universitaria, generalmente en un campo distinto a las ciencias, es decir, muchos son autodidactos en la materia y algunos alcanzan niveles bastante buenos, dadas las difíciles circunstancias de su formación. Otro grupo importante está constituido por periodistas sin educación universitaria, formados en la práctica, cuya preparación es muy diversa. Las personas involucradas o interesadas en la divulgación científica realizan una labor encomiable. Un buen número de ellos podría convertirse en excelentes divulgadores científicos si se les diera el apoyo económico más elemental, pues su curiosidad intelectual y su motivación son muy grandes y no deberían desaprovecharse. La Facultad de Ciencias Políticas y Sociales ofrece a los alumnos que están terminando la carrera de periodismo un curso de periodismo científico. Este hecho es importante, aunque notablemente insuficiente.

La Dirección de Difusión y Relaciones Públicas del CONACYT ha estado reuniendo periódicamente a un grupo de periodistas activos y de estudiantes de periodismo para participar en coloquios y conferencias, en las que profesionales distinguidos exponen temas científicos y tecnológicos, así como sus consecuencias sociales. La finalidad es mejorar la preparación de los periodistas y estimular su interés por estos temas. El alto nivel logrado en estas reuniones contrasta con la carencia de otras actividades análogas en los centros de educación superior.

A pesar de las grandes posibilidades que ofrece la televisión para la divulgación de la ciencia y de la tecnología, y para ampliar las oportunidades educativas de grandes núcleos de población, no ha habido un esfuerzo significativo en este sentido en el país. Salvo unas cuantas excepciones, la televisión mexicana no ha mostrado interés en la difusión de las ideas científicas y en la discusión de los problemas derivados de la interacción de la ciencia y de la tecnología con la sociedad.

La programación de la televisión mexicana incluye en

muy escasa medida programas educativos de divulgación científica y tecnológica. En un informe publicado en noviembre de 1974 por una empresa privada, se lee que de las 375 horas de transmisión semanal a través de los cuatro canales manejados por dicha empresa, sólo 8% del tiempo estaba dedicado a programas culturales, 8.6% a programas escolares y 3.3% a programas educativos.

Aunque es difícil precisar, aun en forma aproximada, cuánto tiempo se dedica a programas de divulgación científica y tecnológica, puede afirmarse que el porcentaje es mucho menor que cualquiera de los mencionados.

Un estudio más minucioso, basado en el análisis del semestre comprendido de marzo a agosto de 1974, no describe un panorama más alentador. En este estudio se analizaron únicamente las horas en que un mayor número de personas ve televisión y sus resultados son los siguientes: los canales privados (2, 4, 5 y 8) dedicaron respectivamente 6.54, 6.91, 15.62 y 1.73 por ciento de dichas horas a "difusión cultural". Bajo esta categoría se incluyen las conferencias, los concursos de menores, los documentales turísticos y los documentales con algún contenido científico-tecnológico. Sin que se pueda establecer alguna diferencia clara en cuanto a la calidad del material presentado, el canal 13 al menos presenta una diferencia cuantitativa, pues dedicó a la "difusión cultural" 38.82% del tiempo en referencia.

En análisis de la programación presentada durante varias semanas de 1976 por la televisión mexicana indica que distribuye de la siguiente manera su tiempo total dedicado a difusión y divulgación: programas con contenido cultural, 15.6%; informativo-noticioso, 11.1%; enseñanza, 5.1%, y ciencia y tecnología, 4 por ciento.

La asignación de tiempo a programas educativos y de divulgación es similar en los canales privados y en los públicos. Los programas con contenido cultural son bastantes más abundantes en los canales oficiales. Aunque este análisis desagregó los programas de contenido cultural y educativo de los que contenían mensajes científico-tecnológicos, es necesario señalar que una parte importante de los programas incluidos dentro de estas categorías son patrocinados por organismos públicos y que esto es particularmente cierto en el caso del pequeño porcentaje de tiempo dedicado a ciencia y tecnología. Es notable la concentración de estos programas en días y horarios de auditorio reducido (en las mañanas o a media tarde y entre semana); los sábados y domingos los porcentajes de tiempo respectivos bajan notablemente.

Aunque a menudo se presentan documentales científicos de gran calidad, estos programas se transmiten en horarios con público muy restringido (a media tarde, generalmente). Son escasos los documentales científicos de alta calidad que se presentan durante las horas en que la mayor parte del público tiene encendido su televisor.

Existen algunos programas que se realizan con la colaboración de científicos que discuten frente al público sobre temas de ciencia y tecnología y los efectos de éstas en la sociedad. La calidad de los programas va desde lo bastante bueno a lo pésimo. El mal uso y el abuso de este esquema

elemental ha producido programas que *de facto* son radiofónicos, a los que se les asocia una imagen monótona, que tiende a perpetuar el estereotipo del científico como un solemne incurable. Sólo en algunos casos la conversación ágil y amena de científicos del más alto nivel y prestigio ha logrado, en ocasiones, comunicar al público su entusiasmo por la aventura de la ciencia.

Entre los esfuerzos sistemáticos en favor de la divulgación de la ciencia y de la tecnología, destaca el realizado por el CONACYT. Desde que inició este tipo de actividades a través de la televisión, en agosto de 1971, ha producido casi 300 programas de media hora de duración para la serie "Ciencia y Tecnología en Imágenes", que se transmite a las 18:30 horas, entre semana, por un canal privado. También ha producido alrededor de 100 programas para la serie "La Ciencia y Usted", que se transmite los sábados a las 20:30 horas por el canal de televisión del Instituto Politécnico Nacional. En esta última serie predomina el sistema de mesas redondas. Últimamente ambos canales están transmitiendo la misma serie especial de mesas redondas sobre orientación vocacional. También se han producido 16 documentales de 16 mm, de distinta duración.

La calidad de los programas producidos por el CONACYT es casi tan diversa como la enorme variedad de los temas abordados.

Los programas de la serie "La Ciencia y Usted" se han concentrado en temas sobre ciencia aplicada y tecnología (66%) y sobre el conocimiento de los recursos del país y otros temas generales (20%). Sólo 14% se ha dedicado a ciencia básica (incluyendo ciencias sociales). A su vez, la mayor parte de los programas del primer grupo ha sido dedicados a medicina y salud (39%) y a educación (38%). Estos dos temas fueron el objeto de más de 50% del total de programas. La tecnología industrial, la energía y la minería sólo fueron el tema de cinco programas (5.4%); el sector agropecuario y forestal y el de pesca fueron tratados en un poco menos de 10% del tiempo.

Los programas de la serie "Ciencia y Tecnología en Imágenes" tienen una estructura de contenido similar, aunque menos concentrada. A ciencia aplicada y tecnología dedican 68.5% del tiempo, al conocimiento de los recursos del país 18.4% y 13.1% a las ciencias básicas (incluida ciencias sociales). Medicina y salud y educación concentran, en este caso, sólo 30.9%. Las tecnologías industriales, minería, petróleo y energéticos reciben una atención mayor que en la otra serie, 12.5%. El tiempo dedicado al sector agropecuario y forestal en conjunto con pesca es sustancialmente superior, 20.2 por ciento.

La concentración de los programas en temas médicos, además de reflejar el mayor desarrollo relativo de las disciplinas respectivas, expresa una tendencia universal, relacionada con el hecho de que, según encuestas realizadas en otros países, es el tema científico y tecnológico que la gente guarda más en la memoria. Sería deseable que ambos programas prestaran más atención a las ciencias básicas (incluyendo las sociales).

Esta intensa actividad le ha permitido al CONACYT crear

un pequeño grupo de especialistas en divulgación científica. Respecto al efecto real producido por estas dos series de programas puede decirse que, aunque el esfuerzo realizado es en sí mismo muy importante, al auditorio captado podría ser mayor.

Algunos programas extranjeros, de gran calidad, han demostrado ser capaces de atraer la atención de una parte importante del público. Entre éstos destacan algunas series de divulgación científica producidas a muy alto costo por la televisión pública inglesa y por grupos privados de Estados Unidos, con la participación de destacados científicos y técnicos. En la divulgación científica, como en otros aspectos de la comunicación, es necesario conjugar elementos de muy alta calidad si se desea atraer la atención del público.

En los noticiarios de la televisión mexicana no existen secciones de noticias sobre ciencia y tecnología; lo más que se hace es leer uno que otro cable que se refiere a algún hecho científico o tecnológico. Este tipo de información se asemeja bastante en sus defectos a las noticias publicadas en los periódicos; en el fondo, porque sus fuentes principales de información son los mismos cables de las agencias internacionales de noticias. Cuando, excepcionalmente, se presenta alguna noticia científica nacional o una entrevista con algún científico, la presentación adolece de tantos defectos que al público le queda la impresión de que constituye material "de relleno".

En cuanto a la labor de divulgación científica a través de las radiodifusoras, el panorama sería desolador si no fuera por unos cuantos programas aceptables. La programación de Radio Universidad contiene varios programas de divulgación que destacan diversos aspectos del quehacer científico y sus relaciones con la sociedad en general; algunos son preparados por los servicios de información de las embajadas de países europeos y de Estados Unidos. También hay programas dedicados a aspectos culturales diversos que contienen cierta proporción de noticias científicas. Una situación semejante, aunque en menor escala, se presenta en Radio Educación. El nivel y la calidad de los materiales presentados son variables y tienen una audiencia relativamente pequeña. Respecto a la forma de presentación, aunque correcta, podría decirse que es excesivamente tradicional. Deben buscarse nuevos métodos de presentación de las noticias científicas y tecnológicas.

En las radiodifusoras comerciales difícilmente se produce algún programa que pudiera considerarse de divulgación científica. Esta grave situación es aliviada ligeramente por programas breves del CONACYT (de duración aproximada de 5 minutos) que se difunden en cuatro estaciones comerciales establecidas en el Distrito Federal y por 16 localizadas en provincia. Cada semana se transmiten tres programas distintos, repitiéndose cada uno en tres horarios el día de su transmisión. Hasta la fecha se han producido cerca de 650 de estos programas.

Las conferencias de divulgación científica constituyen un medio cuya importancia se ha soslayado generalmente. La intensidad de la interacción compensa el relativamente escaso número de participantes. Una buena conferencia suele tener una gran trascendencia para los jóvenes deseosos de aclarar su vocación profesional.

Las principales instituciones de educación superior y de investigación científica y algunas librerías suelen organizar ciclos de conferencias y mesas redondas. Un ejemplo notable de esta actividad es el de la Casa del Lago, a través de la cual la UNAM realiza una importante labor de difusión de la cultura. La mayor parte de las conferencias organizadas por otros centros dependientes de instituciones de estudios superiores y de investigación cubren contenidos de carácter cultural ajenos a la ciencia y la tecnología. La organización de este tipo de conferencias adolece de dos defectos principales: a) falta de continuidad, y b) escasa capacidad de algunos científicos para comunicar sus ideas en lenguaje accesible al público.

En México prácticamente no existen museos científicos. Estos centros culturales son muy importantes, sobre todo ahora que muchos de los museos científicos de más alta calidad del mundo se están transformando en centros de ciencia, que tendrán un profundo efecto en los métodos para la enseñanza y divulgación de la ciencia. Dichos centros, con su flexibilidad para mostrar la ciencia, serán capaces de presentar a los estudiantes y al público en general los avances científicos y tecnológicos en términos tridimensionales.

Los museos de ciencia y tecnología han sido tradicionalmente depósitos de artefactos y su importancia como medios para la explicación de los fenómenos naturales y de los inventos humanos ha sido escasa. En cambio, los centros de ciencia pretenden no solamente explicar la ciencia al público, sino también mostrar cómo se aplica ésta a la solución de los problemas sociales e industriales. Se trata de instituciones innovadoras y con fuerte carácter experimental. El acento principal de los centros de ciencias existentes está puesto en la ciencia contemporánea y en sus consecuencias sociales. En vez de prohibir a los visitantes tocar los objetos exhibidos, estimulan al público a tocar, apretar botones, mover palancas y a escuchar mensajes grabados en teléfonos especiales, de tal manera que los visitantes aprendan activamente.

B] *Objetivo*

Mejorar la comunicación entre las personas dedicadas a la ciencia y la tecnología y promover una cultura y hábitos de pensamiento científico y tecnológico en amplias capas de la población, de manera que la ciencia y tecnología lleguen a ser parte integral de la sociedad.

C] *Lineamientos de política*

Para la consecución del objetivo, se promoverán prioritariamente las siguientes actividades:

1) Fortalecimiento de las revistas de síntesis, evaluación y crítica de los productos de la IDE nacional, como medio indispensable para la creación de una auténtica comunidad científica y tecnológica. Un paso inicial para este fin sería la publicación sistemática, por parte de las instituciones, de boletines sobre las investigaciones en proceso.

2) Publicaciones secundarias y estudios del estado del arte por ramas de la ciencia y la tecnología, como medios de conocer la investigación que se realiza en el país y de sentar bases más sólidas para la programación de su desarrollo.

3) Apoyo a las revistas científicas y de ciencias sociales. Este apoyo se concederá exclusivamente a aquellas revistas que tengan calidad básica o potencialidad para alcanzarla, que cumplan con normas editoriales mínimas y que cuenten con procedimientos adecuados de arbitraje. La política respectiva procurará evitar la dispersión de esfuerzos por la proliferación de revistas y consolidar los esfuerzos aislados.

4) Creación de una revista de política científica y tecnológica que abarque campos importantes no cubiertos satisfactoriamente por las revistas actuales: historia, filosofía, economía, política y administración de la ciencia y de la tecnología. Es de particular importancia que esta revista sea editada por un cuerpo independiente para que mantenga un espíritu crítico.

5) Publicación de una o varias revistas de divulgación científica verdaderamente populares, en las que, entre otros medios, se utilicen los "monitos" para comunicarse con amplias capas de la población.

6) Establecimiento en los periódicos de secciones científicas a cargo de redactores especializados de tiempo completo.

7) Creación de una o más unidades que porporcionen servicios editoriales y de distribución a varias revistas, como medio para mejorarlas editorialmente y lograr su adecuada distribución a un costo relativamente bajo. Estas unidades deberán servir, asimismo, para capacitar personal para los aspectos editoriales de las revistas.

8) Establecimiento de mecanismos para localizar obras científicas y técnicas dignas de ser publicadas y crear los métodos para su adecuada evaluación, con el fin de estimular el interés de los editores.

9) Producción de libros científicos, tanto especializados como de divulgación, comisionando obras a autores de prestigio. Esto podría facilitarse adelantando parte de las regalías, con el fin de que el autor pudiera concentrarse en su trabajo. Los años sabáticos de los autores sugieren una oportunidad que debe usarse para este fin.

10) Experimentación de nuevos métodos para programas de divulgación científica y tecnológica en radio y televisión.

11) Elaboración de series de programas de televisión para desarrollar en el público una cultura científica y tecnológica básica, que comprenda los principales campos del conocimiento y de su aplicación, destacando aquellos de interés especial para el país. Esta programación debe apoyarse en parte en la producción local de programas de alta calidad y en parte en programas extranjeros.

12) Búsqueda de mejores métodos de organización de reuniones científicas, con el fin de evitar que continúe disminuyendo la eficacia de la comunicación interpersonal en ellas.

13) Colaboración de los investigadores extranjeros que asisten a congresos científicos en México en las tareas de divulgación de la ciencia y de la tecnología.

14) Creación de centros de ciencia que cuenten con exposiciones móviles para realizar tareas de divulgación en todo el país.

15) Aumento del apoyo financiero a las actividades de difusión y divulgación científica y tecnológica por parte de las empresas privadas y los organismos públicos que poseen o manejan medios de comunicación masiva.

16) Inclusión en la Ley de Premios, Estímulos y Reconocimientos de un premio nacional de periodismo científico.

17) Cursos de preparación de divulgadores científicos, especialmente para estudiantes que provengan de carreras científicas y técnicas y de la carrera de periodismo, y para periodistas activos de todos los medios de comunicación.

2. INFORMACION

A] Situación actual

El rápido desarrollo científico y tecnológico de los últimos años ha incrementado notablemente el acervo de conocimientos, los cuales se han venido registrando en diversos medios de información (libros, revistas, cintas magnetofónicas, etcétera.)

La información es un recurso esencial para el desarrollo, particularmente en el caso de los países del Tercer Mundo, que deben recurrir a los conocimientos disponibles para utilizar las experiencias mundiales en su propio beneficio. Por este motivo, es importante la organización y el desarrollo de sistemas y servicios de información que permitan crear y mantener mecanismos eficientes para recolectar y difundir la información.

De esto se concluye que un sistema nacional de ciencia y tecnología debe contar con un amplio y eficaz servicio de información y documentación científica y tecnológica para desempeñar adecuadamente sus funciones. En México, el desarrollo de tal servicio enfrenta considerables dificultades, debido a un sinnúmero de carencias y limitaciones, entre las cuales destacan: la falta de personal debidamente capacitado; el desconocimiento por parte de los usuarios de sus necesidades reales y potenciales de información, los escasos recursos dedicados a incrementar o crear acervos y, en general, el desconocimiento sobre la utilidad de la información.

Estas deficiencias han sido la causa de un suministro insuficiente de información y documentación para apoyar la investigación científica, la enseñanza superior y las actividades de desarrollo socioeconómico en general. Se está desaprovechando la gran cantidad de conocimientos disponibles, en parte por no tener la infraestructura local adecuada.

En los últimos años, las sociedades científicas, las instituciones de enseñanza superior y más recientemente los organismos gubernamentales y las empresas se han venido preocupando por el desarrollo de los servicios de información y documentación. Durante mucho tiempo sólo algunas de las instituciones más importantes tuvieron recursos suficientes para desarrollar y programar dichos servicios y para formar

los recursos humanos necesarios. Los esfuerzos se realizaron aisladamente, sin una planificación de conjunto y sin un organismo nacional que coordinara las actividades y el suministro de servicios que no pudieran ser realizados por una sola institución.

La información científica requerida, sobre todo por la educación y la IDE, se encuentra fundamentalmente en libros, revistas y otras publicaciones que se almacenan de manera ordenada en bibliotecas o centros de información especializados. Tradicionalmente han sido las bibliotecas las que han manejado y puesto a disposición de los usuarios la información científica y técnica que se genera en el mundo. En las últimas décadas, el enorme incremento de las ciencias ha hecho que estos servicios se vuelvan cada vez más complejos: la economía de recursos ha impuesto la necesidad de los préstamos interbibliotecarios; la creciente cantidad de información ha impulsado los servicios de referencia bibliográfica, la elaboración de perfiles de interés a los usuarios y la capacitación de éstos para la búsqueda de bibliografía y, por último, el uso cada vez mayor de material audiovisual ha obligado a la prestación de nuevos servicios en los centros de información.

El número de bibliotecas en el país y su capacidad resultan claramente insuficientes. Hacia 1969 había 1 747 bibliotecas (315 ubicadas en el Distrito Federal), y en 1973 su número aumentó a 1 983. Cabe aclarar que en un alto porcentaje estas bibliotecas no pasaban de ser pequeñas salas de lectura con una dotación insignificante de medios. Un buen indicador de la insuficiente capacidad de estos servicios es que el acervo total de libros apenas alcanzaba a siete millones de volúmenes (actualmente esta cifra se elevaría a 11 millones), de los cuales las bibliotecas del Distrito Federal tenían un poco más de 57%. A esto hay que agregar que la mayor parte eran libros de escasa utilidad para la enseñanza y la investigación. El reducido tamaño del acervo bibliográfico nacional se hace notorio si se le compara con los acervos de otros países; estimaciones recientes muestran que el número de volúmenes de todas las bibliotecas mexicanas es inferior al de bibliotecas nacionales de países como Austria, Checoslovaquia, Finlandia, Noruega o Suecia. Aun en el ámbito latinoamericano la posición de México es poco envidiable: en una serie de ocho países sobre los cuales se dispone de información comparable, México ocupa el séptimo lugar, después de Perú, Argentina, Costa Rica, Brasil, Uruguay y Colombia. Si la comparación se hace con Estados Unidos, la situación resulta dramática: en dicho país el acervo nacional es casi cien veces superior al de México.

En lo que se refiere al personal bibliotecario, a principios de 1976 existían alrededor de 80 personas con licenciatura o maestría en el área de biblioteconomía y ciencias de la información, y aproximadamente 175 que habían terminado estudios profesionales en la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y en el Colegio de Bibliotecología de la UNAM. A estos profesionales habría que agregar 200 personas egresadas de cursos de capacitación. La escasez de personal capacitado se agrava porque la mayor parte de los profesionales que han realizado estudios formales prefieren trabajar en las bibliotecas del Distrito Federal, con la consecuencia de que las bibliotecas de provincia deben satisfacer sus necesidades con

personal de bajo nivel: actualmente sólo ocho bibliotecarios con grado de maestría trabajan en bibliotecas de provincia.

Recientemente se han iniciado acciones destinadas a resolver el problema de recursos humanos para las bibliotecas de escuelas y facultades de las universidades y tecnológicos de provincia, y para realizar los procesos técnicos de sus organismos centrales. En la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía de la SEP se estableció un programa de formación de técnicos medios en biblioteconomía, el primero en México con profesores y alumnos de tiempo completo y con un plan especialmente diseñado para reclutar personal que está desempeñando este tipo de actividades. Gracias a este esfuerzo, que debe ampliarse en el futuro, se ha logrado que, en prácticamente todas las instituciones de enseñanza superior del país, haya una base mínima de conocimientos para fortalecer y programar el desarrollo de los servicios de información, y para promover la utilización de los apoyos que con este fin están ofreciendo el CONACYT y la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Investigación Superior (ANUIES).

La escasez de personal capacitado y las limitaciones financieras son los factores que explican el bajo nivel de desarrollo de los servicios bibliotecarios del país. El presupuesto de la mayoría de las bibliotecas está muy por debajo de las recomendaciones internacionales, que sugieren un mínimo de 5% del presupuesto total de la institución.

Por lo general, los acervos de las bibliotecas y servicios de información de las universidades son escasos y cuentan con un personal insuficientemente especializado. Sin embargo, esta situación tiende a cambiar: las instituciones de enseñanza superior de los estados están dedicando más recursos que en épocas anteriores a la formación y contratación de personal, al incremento de sus acervos y a edificios e instalaciones. No obstante, los presupuestos para este tipo de servicios siguen siendo insuficientes.

En los últimos años, la UNAM ha realizado una gran labor de fortalecimiento de sus servicios de información y documentación. Se han mejorado sustancialmente los recursos tanto de la Dirección General de Bibliotecas como de cada una de ellas en particular. Se creó el Centro de Información Científica y Humanística, el cual ha desarrollado una labor básica para hacer más expedita la adquisición de revistas científicas y ha iniciado proyectos de gran trascendencia para mejorar los servicios especializados de información que requieren los investigadores y maestros de la propia Universidad.

Hay otras instituciones de investigación y de enseñanza que se destacan por el impulso que tradicionalmente han dado a sus servicios de información y documentación: la Escuela Nacional de Agricultura, El Colegio de México, el Instituto Tecnológico Autónomo de México, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. La Universidad Autónoma Metropolitana y algunas de las universidades privadas están concediendo atención considerable al desarrollo de estos servicios. Por otro lado, instituciones del sector público, como el Banco de México y Nacional Financiera, cuentan con buenas bibliotecas especializadas en economía.

De las instituciones de investigación, el Instituto Nacional

de Investigaciones Agropecuarias, el Instituto Nacional de Energía Nuclear, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, son las que más se han destacado en el desarrollo de servicios de información, desarrollo que se ha orientado principalmente a satisfacer sus propias necesidades. Recientemente han recibido un gran apoyo los centros de información ligados a las instituciones de investigación y de servicios técnicos en las siguientes áreas: pecuaria (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, INIF), zonas áridas (Comisión de las Zonas Áridas, CONAZA), industria química (Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, LANFI), siderurgia (Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas, IMIS), industria eléctrica (Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE), metalurgia (Centro de Información de Metalurgia de Asistencia Técnica Industrial, S. A., CIM-ATISA), recursos bióticos (Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, INIREB), concreto y construcción (Instituto Mexicano del Cemento y de la Construcción IMCYC), cobre, plomo y cinc, entre otras. En muchos de los casos recién enumerados y en los servicios de información de las universidades de provincia han influido las actividades de apoyo al CONACYT.

En el país existen numerosas bibliotecas públicas y escolares que están dedicadas principalmente a lectores con niveles de primaria y de secundaria, y que desempeñan un papel marginal en este momento dentro del sistema de ciencia y tecnología. Considerando su dispersión geográfica y la facilidad de acceso que tiene a ellas un gran número de personas, es indudable que pueden cumplir una función importante en la difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos, sobre todo si se elabora un programa nacional de desarrollo de las mismas que responda a ese objetivo.

La situación actual en este sector podría resumirse de la siguiente manera: la mayor parte de las bibliotecas y centros de información carecen de los acervos bibliográficos adecuados en cantidad y calidad para cubrir las necesidades de sus usuarios; de personal debidamente capacitado para manejar con eficiencia los procesos técnicos; y de recursos suficientes para adquirir nuevos acervos y promover el uso de los disponibles.

El CONACYT tiene como uno de sus objetivos, de acuerdo con su Ley, establecer un Servicio Nacional de Información y Documentación Científica y Tecnológica. Los servicios de información y documentación se consideran como apoyos que deben desarrollarse simultáneamente con el resto de las actividades científicas y tecnológicas del país. Antes de la creación del CONACYT hubo algunos intentos de mejorar los servicios de información y documentación; uno de éstos fue el Centro de Documentación Científica y Técnica establecido en 1954 por un acuerdo entre la Secretaría de Educación Pública y la UNESCO. Desafortunadamente, este Centro desapareció en 1960.

La Ley del CONACYT sienta las bases legales para la realización de actividades tendientes a planear, coordinar y desarrollar los servicios de información y documentación en el país. El Consejo ha impulsado de manera preferente el desarrollo de los servicios de manejo y difusión de la información, a través de: servicios de asesoría para planear y operar bibliotecas y centros especializados; servicios centrali-

zados para facilitar el conocimiento y uso de información disponible en las diferentes bibliotecas y centros de información del país; la preparación y el desarrollo profesional de los especialistas que trabajan en este campo; enlaces con organismos e instituciones de todo el mundo para facilitar el intercambio de información, y servicios de apoyo para contribuir a la recuperación automatizada de información, utilizando bancos especializados de datos del país y del extranjero. En este último aspecto es especialmente importante la infraestructura de teleinformática, la cual se ha organizado bajo el nombre de Servicios de Consulta a Bancos de Información (SECOBI) y permite instalar terminales para acceso remoto a estos bancos desde las bibliotecas y centros de información de todo el país. En el campo de formación de recursos humanos, el CONACYT ha otorgado 27 becas para estudios de maestría en bibliotecología y 143 becas para estudios de especialización técnica; asimismo, ha promovido la realización de cursos de entrenamiento para bibliotecarios. Recientemente se estableció un curso de maestría en bibliotecología en la UNAM.

El desarrollo de las bibliotecas en general está sujeto desde el año pasado a una nueva instancia. Por decreto del 9 de abril de 1975, se estableció el Comité para el Desarrollo de la Industria Editorial y Comercio del Libro. El artículo 20 de este decreto dispone la creación de un Plan Nacional Bibliotecario, a cargo del propio Comité y en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, los gobiernos de los estados, las instituciones culturales y educativas interesadas y con la propia industria editorial. Por estar íntimamente asociado con la industria editorial y por carecer de vínculos con organismos que tienen funciones específicas en el mismo campo, es dudosa la eficacia de este intento, aparte de que supone una duplicación de esfuerzos. Los trabajos para la elaboración de dicho Plan aún no ofrecen resultados. En realidad, es poco conveniente que el CONACYT y un comité de la industria editorial tengan funciones similares sin que exista una estrecha coordinación entre sus actividades. Esta situación puede crear una mayor confusión y retraso en la implantación de un programa nacional de desarrollo de los servicios de información y documentación.

La información tecnológica, principalmente la requerida por el sector productivo de bienes y servicios, se clasifica en dos grupos: la de libre acceso, contenida en libros y revistas, y la de propiedad privada, que toma la forma de patentes, descripción de procesos, planos y manuales. El sector productivo del país no hace uso suficiente de la información tecnológica de libre acceso, fundamentalmente por su débil capacidad técnica, que se refleja en el desconocimiento del valor potencial de la información y en la falta de interés en buscarla. Además, para obtener esta información se presenta el obstáculo de las deficiencias de las bibliotecas y de la debilidad de los servicios nacionales de información tecnológica.

Para el desarrollo del sistema productivo, el acceso a la información tecnológica de propiedad privada resulta tan importante como el acceso a la información tecnológica libremente disponible; sin embargo, para decidir qué conocimientos técnicos conviene comprar se necesita, por lo menos, conocer las grandes tendencias del progreso tecnológico y las condiciones en que se pueden adquirir tecnologías modernas

particulares. En otras palabras, se necesita tener información general sobre la información tecnológica existente. Para este fin los servicios de información son vitales, pero su desarrollo en el país, a pesar de algunos esfuerzos en este último tiempo, es todavía totalmente insuficiente y la gran mayoría de las empresas continúa dependiendo de los proveedores de la tecnología para la búsqueda y selección de la misma. La consecuencia inmediata de esta situación es que muchas veces no se toman las decisiones más adecuadas para la empresa y para el país.

En lo que respecta a la información tecnológica, las deficiencias no se limitan a los servicios de almacenamiento y difusión: la propia generación de información es sumamente limitada. Un caso extremo es el de patentes y propiedad industrial: no hay información sobre las patentes en explotación y existe muy poca sobre tecnologías importadas, contratos de licenciamiento, contenido de la asistencia técnica, capacidad de institutos de investigación y empresas para adaptar y generar tecnologías, para mencionar sólo algunos campos.

Cabe destacar, sin embargo, los esfuerzos que ha iniciado el CONACYT en esta área. De 1972 a 1975 desarrolló el Servicio de Información Técnica que, a partir de este último año, se transformó en un fideicomiso (INFOTEC) que tiene por función asesorar a la industria nacional en la identificación de problemas técnicos y de oportunidades para incrementar su eficiencia, localizar la información requerida y propiciar su aplicación. El INFOTEC ha establecido seis tipos de servicios: el servicio de enlace, el boletín de noticias técnicas, el servicio de pregunta-respuesta, cursos sobre información, colaboración con organismos y centros internacionales de información, y asistencia a la industria en el diseño de servicios de información internos. Este organismo contribuye también a la identificación de áreas en las que es necesario fortalecer los servicios de información.

Otra fuente potencial de información tecnológica es el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología. Hasta el momento sólo se han dado a conocer ciertos datos de los que se dispone en el Registro, pero es posible esperar una corriente mayor. Un caso similar es el de la Dirección General de Invenciones y Marcas, que publica regularmente algunas estadísticas sobre patentes. El tipo de información que se puede derivar de los registros de estas entidades sería de gran utilidad para la planificación del desarrollo tecnológico del país.

La situación general de los servicios de información y documentación en el país ofrece un panorama contradictorio; por un lado, los escasos y exigüos servicios de información y las bibliotecas son consultadas por un número sumamente reducido de personas y, por otro, los investigadores y usuarios potenciales se quejan de la falta de datos y de información adecuada para sus investigaciones y decisiones tecnológicas. Esta contradicción se ha hecho más notoria con la introducción de computadoras, procedimientos de teleinformática, télex para documentación y el desarrollo de métodos como la econometría y la programación matemática para el tratamiento de la información con fines de investigación y de política socioeconómica. Mientras el potencial de almacenamiento y de procesamiento de los datos crece muy

rápidamente gracias a la adquisición de equipos modernos, y mientras mejoran los instrumentos de análisis y entrenamiento de recursos humanos de alto nivel dedicados a estas tareas, sólo en contados casos se traduce esto en la mejoría del nivel de la investigación científica y tecnológica, y en la mejoría de las bases para cualquier tipo de decisiones. Esta situación, típica de los países en vías de desarrollo, es consecuencia, primero, del divorcio entre la creación de los servicios y las necesidades de los usuarios; segundo, de la falta de los apoyos horizontales (personal preparado, catálogos colectivos, inventarios de acervos, etc.) que requieren los servicios de información para funcionar coordinada y eficientemente; tercero, de las graves fallas en la calidad y cobertura de la información primaria disponible y de las lagunas existentes en el acervo de esta información; y cuarto, de la concepción errónea de que los métodos modernos de procesamiento de datos corrigen deficiencias intrínsecas de éstos.

En contraste con el impulso que se ha dado a la adquisición de equipo moderno para el almacenamiento y transmisión de información destaca la baja prioridad concedida hasta ahora al incremento de los acervos bibliográficos y documentales.

A pesar de las actividades que se han venido realizando en los últimos años para mejorar los servicios, la magnitud del problema es tal que los resultados obtenidos hasta la fecha son poco significativos.

Algunos de los organismos que en este campo han realizado los esfuerzos más directos son: la Secretaría de Educación Pública, la Asociación Nacional de Universidades, e Instituciones de Enseñanza Superior (ANUIES) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Las actividades más importantes realizadas en los últimos años en este sector son: la capacitación de recursos humanos; el fortalecimiento de bibliotecas, particularmente universitarias, y de centros especializados de información; la elaboración de mecanismos de comunicación; catálogos, redes de bibliotecas, bibliografías especializadas; el establecimiento de servicios de información para la industria, etc. Para la ejecución de algunas de estas actividades se ha contado con el apoyo de organismos internacionales como la UNESCO, la OEA, la ONUDI, etcétera.

B] *Objetivo*

Contar oportunamente con la información y documentación científica y tecnológica de la calidad requerida para la generación y aplicación de conocimientos.

C] *Lineamientos de política*

Para la consecución de este objetivo, se promoverán prioritariamente las siguientes actividades:

1) Acciones tendientes a integrar el Servicio Nacional de Información y Documentación Científica y Tecnológica y los servicios auxiliares al nivel sectorial, particularmente para la industria y la agricultura.

2) Establecimiento dentro del sector productivo (público y privado) de mecanismos de búsqueda y acceso a tecnologías alternativas, con el fin de mejorar las decisiones tecnoló-

gicas a nivel de empresa. En esta tarea se requiere de una participación activa de los usuarios.

3) Apoyo a los servicios de búsqueda de información sobre la información científica y tecnológica, de acuerdo con las necesidades de los usuarios reales y potenciales y mediante los siguientes instrumentos: catálogos colectivos, información detallada de acervos de bibliotecas, inventarios de publicaciones, bibliografías temáticas, archivos especializados o bibliográficos internacionales y directorios actualizados de los servicios de información. Para este propósito se deben utilizar las técnicas de computación, de telecomunicaciones y de registro de información, que actualmente están transformando este tipo de servicios.

4) Desarrollo y fortalecimiento de los servicios de información tecnológica orientados a satisfacer, de preferencia, la demanda existente y potencial de las empresas nacionales medianas y pequeñas.

5) Desarrollo de sistemas de información para concentración y difusión de datos sobre los recursos renovables y no renovables de importancia económica y ecológica, y sobre los fenómenos naturales que afectan al país.

6) Mejora de las bibliotecas de las instituciones de educación superior y de investigación, especialmente las de provincia, mediante el incremento de sus acervos, el perfeccionamiento de su organización y la integración de todas ellas en un sistema bibliotecario nacional coordinado.

7) Diseño y establecimiento de los mecanismos más idóneos para la difusión de la información científica y tecnológica a través de distintos medios de comunicación, evitando el manejo monopolístico de la misma.

8) Actividades tendientes a lograr la normalización en la generación y el tratamiento de la información bibliográfica en ciencia y tecnología.

9) Fortalecimiento y creación, en su caso, de programas de preparación de personal a diferentes niveles para responder a las necesidades de operación y perfeccionamiento de los servicios de información y documentación.

3. ESTADISTICA

A] Situación actual

El sistema nacional de ciencia y tecnología requiere de un amplio y eficaz servicio de generación, captación, tratamiento y almacenamiento de estadísticas. Este tipo de información está constituido básicamente por datos sobre la realidad natural, económica y social del país, recopilados en forma sistemática y continua a través de encuestas y censos. Tal es, por ejemplo, el caso de los datos sobre las condiciones climatológicas que caracterizan el territorio nacional, los registros de distintas clases de recursos naturales, los censos de población y las cuentas económicas nacionales.

A raíz del modelo de evaluación del desarrollo social dominante en el pasado, la generación de estadísticas se concentra más en los fenómenos económicos que en los

sociales y naturales. No obstante, también existen fallas y carencias en la información económica: no se dispone de datos suficientes para comprender todos los aspectos de la producción y funcionamiento del sector agropecuario, particularmente del subsector ganadero; la información sobre minería e industria manufacturera es limitada, e insuficiente en este último caso para estudiar su evolución, sobre todo en las industrias alimentaria, metalúrgica, mecánica y textil; similares limitaciones existen para la industria de la construcción, el comercio, los transportes, los servicios y los precios y salarios; el problema no es tan agudo en los aspectos financieros (banca y seguros).

A pesar de que debiera existir una estrecha correspondencia entre la investigación económica y la toma de decisiones para la política económica, con frecuencia las decisiones se adoptan sin contar con el apoyo de estudios que disminuyan el grado de incertidumbre con el que se tiene que actuar. Esta situación se debe, en buena parte, a la falta de información básica y a la deficiente calidad o poca confiabilidad de la información disponible.

Las series estadísticas de datos económicos son muy incompletas, adolecen de serios defectos de calidad y muestran una tendencia al deterioro. Uno de los defectos más graves es la falta de continuidad: la elaboración de las cuentas nacionales, por ejemplo, que son el sistema de información agregado más elemental e instrumento básico para el análisis económico, ha sido suspendida en dos ocasiones. Estas interrupciones perjudican la elaboración de series primarias de descripción económica y la calidad de la información, limitando la base técnica con que debe operar un mecanismo de planeación y un esquema global de política económica. Además, la falta de una adecuada delimitación de responsabilidades propicia la duplicación en la preparación de series económicas básicas.

La situación de las estadísticas de balanza de pagos muestra diferentes grados: se cuenta con buenos datos para documentar la importación y exportación de mercancías, los ingresos por turismo, los ingresos por servicios de maquila, la producción de oro y plata, los intereses de la deuda pública y remesas por pagos de empresas con inversión extranjera; es mucho menos satisfactoria la información que existe sobre los movimientos por transacciones fronterizas, los gastos por turismo e infinidad de rubros que se agrupan dentro de la categoría de invisibles. Por lo que se refiere a la balanza de capital y la reserva internacional, aunque se ha logrado alguna mejoría, siguen siendo notorias las carencias de datos para conocer el monto, la composición y el comportamiento de los créditos a corto plazo.

Dentro del campo de las tareas gubernamentales, existe más información sobre lo que realiza el Gobierno federal que sobre las actividades de los gobiernos de los estados y municipios, y de otros organismos públicos.

Existe escasa información acerca de las actividades de las empresas y del comportamiento de las unidades familiares. La correspondiente a las unidades familiares proviene de registros administrativos y encuestas de ingreso-gasto, las cuales no se realizan periódicamente; con respecto a las empresas, la diversidad de criterios en los registros adminis-

trativos impide tener una visión precisa de la realidad. Es también notable la deficiencia de información sobre las inversiones privadas, así como en lo referente a existencias e inventarios.

En el área de las estadísticas sociodemográficas la carencia de información es bastante grande: aproximadamente 60% de los aspectos que es necesario conocer para entender el funcionamiento de nuestro sistema social no es motivo de investigación. En las estadísticas que se generan se advierten fallas graves, sobre todo en aquellos casos en que la información se deriva de los documentos del Registro Civil, fuente que proporciona datos muy poco confiables en materia de natalidad y mortalidad.

Para el estudio de las cuestiones educativas, hay datos estadísticos sobre el inicio y fin de cursos de todos los establecimientos. Sin embargo, falta información acerca de aspectos sociales y demográficos del sistema educativo cuyo conocimiento es necesario para estudiar y comprender globalmente la problemática del campo educacional.

Respecto a las estadísticas de salud, se tiene información disponible para conocer los aspectos generales de los servicios de atención médica y hospitalaria, pero no se han desarrollado estadísticas sobre otros aspectos que permitirían realizar estudios sobre los vínculos de la salud con la ocupación y los niveles educativos, de manera que a partir de esa información se pudieran evaluar mejor los resultados de los programas de gobierno en materia de salud, y se pudieran explorar nuevas opciones de solución a problemas de diferente interés en este campo.

La disponibilidad de información estadística sobre ocupación y empleo, en términos generales, se puede decir que es mínima. Se cuenta a la fecha con información continua procedente de la Encuesta Nacional de Hogares y con información relativamente sistemática sobre personal ocupado o sobre personal sindicalizado en algunas actividades económicas. Es notorio el desconocimiento del problema de ocupación en el medio rural.

También hay serias limitaciones en la información estadística referente a las unidades familiares y a la vivienda. Salvo los censos y algunas encuestas esporádicas, no existe aún un mecanismo permanente y sistemático para conocer los diversos aspectos de la actuación del grupo familiar en su medio social.

Una de las áreas que estuvo completamente desatendida durante mucho tiempo fue la de las estadísticas de ciencia y tecnología. Correspondió al CONACYT iniciar estas labores a través de la primera "Encuesta sobre las actividades científicas y técnicas de las instituciones que realizan investigación y desarrollo experimental en México". La sistematización y automatización de estos datos ha sentado la base para establecer un sistema permanente y actualizado sobre los datos más relevantes de las actividades del sistema nacional de ciencia y tecnología. No obstante lo anterior, el conocimiento de estas actividades requiere ampliarse para cubrir los aspectos de creación y difusión, e incorporar los de transmisión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos.

A pesar de todo lo anterior, la información estadística en general ha venido mejorando, tanto en su cobertura como en la oportunidad con que se publica, gracias a los esfuerzos realizados recientemente por la Secretaría de Industria y Comercio (SIC) y otras dependencias gubernamentales.

La legislación al respecto es ambigua e inapropiada en cuanto no delimita adecuadamente los campos de responsabilidad, y aunque confiere a la Dirección General de Estadística de la mencionada Secretaría, funciones como órgano coordinador de un servicio nacional de estadística, no la dota de los instrumentos y recursos adecuados para cumplir sus funciones. Es un cuerpo legislativo que carece de organicidad y que debiera ser actualizado. Aparte de la Ley Federal de Estadística y su Reglamento, que requieren ser revisados, existen infinidad de ordenamientos mediante los cuales se faculta a diversas instituciones para realizar trabajos estadísticos, sin mencionar, en muchos casos, la necesidad de su coordinación, y con frecuencia se les asignan funciones que propiamente no les competen. De aquí provienen duplicaciones, traslapes e inconsistencias en la cobertura de las distintas áreas estadísticas.

Correspondería a la Dirección General de Estadística de la SIC, de acuerdo con la ley vigente, coordinar las instituciones que generan estadísticas e integrarlas en un servicio nacional de estadística, atender la producción de estadísticas básicas del país, establecer normas técnicas a las que se ajuste la producción de estadísticas de las instituciones que formarán parte del servicio, y promover el uso de las estadísticas generadas.

Por otro lado, la falta de un programa nacional de desarrollo y mejoramiento estadístico, que permita aclarar las prioridades que deben regir las labores e integrar los proyectos de las instituciones que generan y manejan estadísticas, ha tenido como consecuencia la proliferación de unidades elaboradoras de datos al margen de la Dirección General de Estadística, principalmente en las instituciones del sector financiero. Dichas unidades abordan proyectos a partir de estadísticas ya elaboradas, alterando a veces las conclusiones anteriores y sin divulgar los procedimientos con que trabajan. Esta falta de programación ha impedido coordinar las acciones sobre la base de objetivos comunes y de interés nacional.

El tratamiento que se da al usuario e informante dentro de la legislación vigente es inadecuado. Por lo general, se determinan las obligaciones de los informantes pero no los derechos; por ejemplo, se les indica que deben suministrar datos veraces y oportunos, pero no se les dan los medios de referencia, ni se toman en cuenta los trastornos que les causan las numerosas solicitudes de información provenientes de instituciones del sector público mal coordinadas. En el caso de los usuarios, la legislación no les señala ninguna responsabilidad, en circunstancias que es necesario que éstos retroalimenten con sus opiniones y sugerencias a las instituciones que generan las estadísticas.

Por otra parte, crece aceleradamente el número de unidades encargadas de implantar y operar sistemas de información con métodos modernos, en tanto que la producción de estadísticas básicas —que se generan a través de censos y registros administrativos— avanza a un ritmo muy lento. La

producción de estadísticas de encuestas por muestreo es notablemente limitada; no se dispone de la información necesaria para elaborar indicadores de corto plazo; se carece de estadísticas continuas a nivel regional, y no existe uniformidad en los sistemas que se utilizan para dar coherencia, almacenar y transferir la información procesada.

A la problemática de la obtención de los datos hay que agregar la de su tratamiento, difusión y utilización. Un dato almacenado que no se usa con fines de evaluación, investigación, para tomar decisiones o para conocer la realidad, es un dato inútil.

El almacenamiento de la información estadística ha evolucionado de formas más o menos rudimentarias hacia sistemas modernos de microfilmación o bancos de datos computarizados. El problema en este aspecto ha consistido en la gran duplicación de archivos derivados de una inadecuada coordinación de los centros de procesamiento y de los bancos de datos que se han desarrollado.

Las deficiencias en la generación y captación de datos y en la elaboración de estadísticas son un obstáculo para el desarrollo de la investigación básica y aplicada. El Estado suministra con regularidad la información que por ley está obligado a ofrecer: censos, estadísticas sectoriales y agregadas, memorias, anuarios, etc., pero se reserva el uso exclusivo de ciertas informaciones económicas, financieras, políticas y sociales que recogen sus organismos. La misma práctica siguen las empresas y el sector económico privado.

El esfuerzo que se hace en materia de investigación científica y desarrollo experimental en el propio campo de la estadística es insuficiente. La investigación metodológica sobre nuevos instrumentos de análisis, modalidades y técnicas de programación económica y social, métodos de captación de información, y aprovechamiento de la computación electrónica para fines estadísticos es bastante escasa. Lo mismo se puede afirmar del desarrollo experimental en todos estos campos.

No se tienen elementos suficientes para desarrollar un cuerpo de conocimientos acerca de métodos de captación y mejoras en los procedimientos utilizados para medir aspectos económicos y sociales. En este sentido, la labor de los científicos sociales y de los estadísticos debiera ser más intensa, ya que la precisión de los instrumentos de medición es tan necesaria en el campo de las ciencias sociales y de la estadística como en las ciencias exactas.

La falta de vínculos entre las instituciones elaboradoras de estadísticas y las instituciones de investigación ha ocasionado que no se disponga del marco de referencia ni del instrumental analítico que estructure, mediante su definición y clasificación adecuadas, los fenómenos económicos, demográficos, sociales, científicos, tecnológicos y del ambiente. La falta de este marco de referencia explica que los rubros cuantificados por el sistema de recolección actual no coincidan con las necesidades de los responsables de hacer investigación y de formular programas y políticas.

La forma en que se definen los objetivos de investigación estadística no es siempre la más adecuada. Habrá que

desarrollar métodos y procedimientos para lograr que esto se realice científicamente, tomando en consideración las posibilidades de su administración y manejo operativo.

Por otra parte, la enseñanza de la estadística en los medios académicos ha adolecido durante mucho tiempo de grandes deficiencias que a la larga se han manifestado en el escaso interés para racionalizar su manejo y en la falta de una tradición estadística en el país. La baja calidad de la enseñanza tiene mucha trascendencia, pues quienes han sido formados de esta manera tendrán poco interés en apoyar los trabajos estadísticos como usuarios o como informantes. Será preciso hacer un gran esfuerzo de capacitación a todos los niveles y habrá que dinamizar y fortalecer los foros y los mecanismos apropiados para captar la opinión de técnicos, científicos, funcionarios públicos y público en general acerca de los numerosos aspectos asociados a la tarea de informar estadísticamente sobre la situación económica y social del país.

La asignación de recursos presupuestarios al Servicio Nacional de Estadística, cuyo monto global se desconoce, se hace sin atender a un plan integrado, con base en apreciaciones de índole particular, que normalmente sólo toman en cuenta las necesidades de la institución que financia o sostiene a las unidades generadoras de estadística.

El reparto de recursos entre las tareas de investigación y análisis económico y social, y las tareas de elaboración de estadísticas es bastante dispar, ya que por lo general se apoya más a las primeras, sin tomar en cuenta que tarde o temprano se verán obstruidas por no existir capacidad de respuesta en los servicios estadísticos e informativos.

Dentro de la propia actividad estadística, la asignación de recursos también es desigual: se destinan mayores recursos para generar estadísticas derivadas que para generar estadísticas básicas. La asignación de recursos a los subprocesos dentro del proceso de generación e información se realiza sobre bases inadecuadas. Esta deficiencia hace que a veces haya recursos para el diseño pero no para su levantamiento, procesamiento y divulgación. En resumen, la falta de planeación integral da lugar a un manejo presupuestario anárquico que dificulta la canalización de recursos a cada proyecto.

La infraestructura estadística, configurada fundamentalmente por un cuerpo básico de definiciones y clasificaciones normativas; directorios de unidades estadísticas (empresas, familias, organismos gubernamentales o instituciones sin fines de lucro y similares), y la cartografía adecuada para asociar a un espacio geográfico la información y localizar en él las diferentes unidades sujetas a investigación, está insuficientemente desarrollada. Se requiere de medidas que aceleren el desarrollo de esta infraestructura y logren un mayor grado de comparabilidad, agregabilidad y confiabilidad de las estadísticas.

El Sistema de Información para la Programación Económica y Social (SIPES), dependiente de la Secretaría de la Presidencia, tiene como función la búsqueda de soluciones a algunos de los problemas señalados. El SIPES concentra su actividad en la elaboración de bases metodológicas para la generación, recolección, manejo y difusión de estadísticas

información sobre la realidad económica y social del país, con una perspectiva unitaria.

Por otra parte, habrá que desarrollar un gran esfuerzo para que la reforma administrativa sea aprovechada para establecer una base uniforme en las estadísticas del sector público.

B] *Objetivo*

Suministrar, con la oportunidad y el detalle requeridos, la información estadística adecuada para llevar a cabo, eficaz y eficientemente, las labores científicas, tecnológicas y de gestión gubernamental.

Para el logro de este objetivo será necesario revisar la legislación vigente para corregir las imprecisiones y problemas de funcionamiento del Servicio Nacional de Estadística y crear los instrumentos —un programa nacional de desarrollo y mejoramiento estadístico, por ejemplo— de coordinación, sistematización, normalización y asignación de recursos a proyectos estadísticos en las instituciones que integran dicho Servicio.

C] *Lineamientos de política*

Para alcanzar este objetivo, se apoyarán prioritariamente:

1) Los estudios y acciones conducentes a integrar el Servicio Nacional de Estadística, su estructura regional y sus servicios de apoyo.

2) La coordinación del personal que participa en las tareas de generación de estadísticas.

3) La adecuación de los actuales sistemas nacionales de estadísticas básicas a las necesidades de la investigación, de las actividades de producción y de la política de gobierno. Para ello se deberán estrechar los vínculos entre las instituciones de investigación y las instituciones elaboradoras de estadísticas.

4) Los estudios e investigaciones tendientes al desarrollo uniforme de la infraestructura estadística (clasificaciones y definiciones normativas, metodologías para la medición de indicadores, directorios de unidades estadísticas y cartografía adecuada).

5) Las actividades científicas y tecnológicas orientadas a lograr un mayor grado de comparabilidad, agregabilidad y confiabilidad de las estadísticas.

6) La investigación y desarrollo experimental sobre: nuevas metodologías e instrumentos de análisis estadísticos; modalidades y técnicas de programación económica y social y métodos de captación de información y computación electrónica para fines estadísticos.

7) El diseño de programas estadísticos que cubran los procesos económicos, sociales, científicos y tecnológicos aun no incorporados al sistema nacional de estadística.

8) El establecimiento de mecanismos para la publicación y difusión oportuna y adecuada de las estadísticas básicas.

9) El mejoramiento de la enseñanza de la estadística en los distintos niveles del sistema educativo.

4. INFORMATICA Y COMPUTACION

A] *Situación actual*

En las últimas décadas, México ha venido haciendo un uso cada vez mayor de la informática y de la computación. El gasto en este rubro en 1975 fue de cerca de 5 000 millones de pesos y su incremento anual es de casi 30%. Sin embargo, apenas existe un reducido número de especialistas de alto nivel que están al día en los desarrollos más recientes en ese campo. Además, la tecnología informática no se ha desarrollado ni adaptado para el tratamiento de los problemas que plantea la investigación y la administración pública y privada. Su uso ha estado prácticamente restringido a las grandes organizaciones públicas y privadas, generalmente en niveles operativos no decisionales, y a algunas instituciones de investigación. A esto hay que agregar una fuerte subutilización de un buen número de instalaciones, debido a la adquisición de equipos por encima de necesidades de uso y a la carencia de personal debidamente capacitado.

Los campos de aplicación más importantes de la informática y la computación en los países en desarrollo son: la planificación socioeconómica, la toma de decisiones de política económica y social, la administración pública y privada, y la información científica y tecnológica. En México han sido muy pocas las aplicaciones en estas áreas y la mayor parte de los esfuerzos no han ido más allá del nivel de estudios "interesantes" o bien han tenido sólo una aplicación parcial.

Con respecto al uso de las computadoras en la investigación, recientemente se han empezado a usar en México minicomputadoras integradas con otros equipos, como instrumentos de experimentación, y computadoras analógicas para la simulación experimental de diversos fenómenos, con lo cual se ha estimulado el nacimiento de nuevos métodos y técnicas de experimentación.

Contar con personal debidamente capacitado en informática y computación es el requisito fundamental para un eficiente aprovechamiento de esta tecnología. En este aspecto resulta básico el papel de los centros de cómputo de las instituciones educativas. Además de proporcionar servicios a la administración y a los investigadores, es muy importante que difundan las posibilidades de la computación y capaciten personal en todas las áreas de este sector y a distintos niveles de preparación, desde personal técnico hasta especialistas de avanzada.

La clasificación que se emplea para ordenar los datos del inventario del potencial científico y tecnológico levantado por el CONACYT en 1973-1974 permite exclusivamente el análisis de la IDE en informática básica; sin embargo, de ella se puede inferir el precario estado de la investigación en el área: en 1974 había solamente 37 investigadores equivalentes distribuidos en ocho unidades de investigación y desarrollo experimental, la mayoría de ellos (56%) se ubicaba en unidades que tenían entre 6 y 10 investigadores. Sólo una unidad contaba con más de 16.

En gasto en IDE en el sector representó el 0.7% del gasto nacional y fue de 9.9 millones de pesos en 1973; el promedio por investigador equivalente era de 344.2 mil pesos anuales, inferior al promedio nacional de 370.3 mil pesos. De los recursos financieros canalizados por el país hacia la investigación básica, poco menos de 5% corresponde a informática.

El hecho de que haya una marcada concentración del gasto (tres instituciones: el INEN, la Dirección General de Ingeniería de Sistemas de la Secretaría de Obras Públicas y el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas [IIMAS] de la UNAM, ejercían en 1973 85.6% del gasto total en el sector) sugiere que otros grandes usuarios del equipo de computación dedican poca atención a la investigación y desarrollo experimental en este campo y actúan más bien como receptores pasivos de las tecnologías importadas.

El nivel de estudios de los investigadores equivalentes no era, en general, muy elevado: 20.6% tenía estudios a nivel de doctorado, 16.6% de maestría, 5.4% de especialidad y 57.4% de licenciatura.

A pesar de los escasos recursos aplicados a la IDE en informática, el país cuenta con la capacidad necesaria para desarrollar sistemas de programación propios (*software*). Esta capacidad puede aprovecharse para obtener, adaptar y generar tecnología informática y de computación adecuada a los sistemas de cómputo existentes en el país y a los problemas específicos de su aplicación en las condiciones prevalecientes, ya que los programas adquiridos a las compañías que venden computadoras son frecuentemente inadecuados a las necesidades del adquiriente y generan otras superfluas.

México aumenta cada vez más su capacidad para diseñar, construir y poner en marcha los sistemas de cómputo más ambiciosos; sin embargo, en materia de equipo sólo puede aspirar a corto plazo a diseñar y construir pequeñas computadoras de propósito especial, equipos periféricos y terminales remotas.

B] *Objetivo*

Adaptar y desarrollar una tecnología informática adecuada a los requerimientos de las actividades científicas y tecnológicas, y optimizar el uso de la informática y la computación en el sector productivo y la administración pública.

Para la consecución de este objetivo, es indispensable crear una infraestructura en el sector. En este sentido, es de particular importancia la preparación de numerosos técnicos, profesionales e investigadores con alto nivel de calificación en los distintos aspectos de la computación y la informática, así como la preparación mínima de los usuarios potenciales para que aprovechen las posibilidades que éstas les ofrecen.

La consecución del objetivo debe hacerse al más bajo costo posible, lo cual requerirá que los criterios normativos fijados por el Comité Técnico Consultivo de Unidades de Sistematización de Datos del Sector Público Federal se enriquezcan y se formalicen, a modo de racionalizar la adquisición y renta de equipos, la contratación de servicios y la utilización de la capacidad existente.

C] *Lineamientos de política*

Para alcanzar este objetivo, se apoyará prioritariamente el desarrollo de las siguientes actividades:

1) Las actividades científicas y tecnológicas conducentes a asimilar, adaptar, mejorar y crear la tecnología informática necesaria para las tareas de formulación de la política de planeación y de operación y control de la administración pública; para la producción de bienes y servicios; para el manejo de los acervos de información científica, tecnológica y estadística, y para la investigación y desarrollo experimental.

2) Estudios sobre la generación, regulación y conducción de información en estructuras administrativas complejas, con el propósito de mejorar y desarrollar una tecnología informática adecuada.

3) Estudios que permitan comprender de una manera precisa las dificultades para el establecimiento de una organización que integre armónicamente: los aspectos políticos inherentes al uso de información; los complejos aspectos administrativos asociados a la captación, validación, control y uso de grandes volúmenes de información, y los procesos técnicos específicos de cómputo que deban realizarse en los equipos electrónicos.

4) Investigaciones de modelos matemáticos y de simulación que constituyan la base teórica y algorítmica para utilizar las computadoras en procesos decisivos de interés nacional.

5) Investigaciones que generen métodos para organizar y consultar grandes bases de datos.

6) Estudios acerca de los problemas de integración de las programotecas de las instituciones de IDE y del sector público, con el fin de aprovechar los programas ya desarrollados, y evitar la duplicación de actividades y el aumento de los costos.

7) Estudios sobre el efecto social y económico de la computación en México.

8) Proyectos para establecer y operar diversas redes de computación en el país que permitan la consulta a bancos de información nacionales y extranjeros, así como la utilización de la capacidad de cómputo excedente en las computadoras del sector público y en las del sector educativo. Estas actividades posibilitarán el uso compartido del equipo y de la información involucrada a costos accesibles para las universidades, centros e institutos de investigación y educación superior, gobiernos locales y pequeñas empresas en todo el país.

9) Difusión y asistencia técnica a los usuarios para lograr un mejor aprovechamiento de la tecnología informática.

10) Desarrollo de programas académicos para la formación de profesionales y especialistas en informática y computación, e implantación de estos programas en las principales universidades y centros de educación superior del país. □