

LA INFORMACION TECNICA, EL INGENIERO Y LOS CENTROS DE DOCUMENTACION (*)

Por JOSE SOTO BURGOS

JUAN AGUSTIN SANCHEZ REY

Ings. de Caminos, Canales y Puertos

La multiplicación constante de las disponibilidades de información técnica y científica, consecuencia del desarrollo tecnológico que se viene produciendo en todo el mundo en las últimas décadas, la necesidad de su utilización por el ingeniero para el ejercicio de su labor en la investigación, proyecto o ejecución y las dificultades de manejo que la aludida proliferación trae consigo, acentúan la importancia de la labor llevada a cabo por los centros de información técnica y científica. De las características de estos centros, de sus servicios, de la conveniencia y necesidad de estar informados y de las posibilidades que aquéllos ofrecen al ingeniero, se trata a continuación.

Es cada vez menos admisible aquella definición humorística, que se atribuye a un escritor inglés, de que "el arquitecto es un hombre que posee algunas nociones sobre gran número de temas y que, poco a poco, va poseyendo menos nociones sobre mayor número de temas, hasta que llega prácticamente a no saber nada con respecto a todo. El ingeniero, en cambio, es un hombre que tiene muchas nociones sobre un número siempre menor de temas, hasta que lo sabe prácticamente todo sobre nada. El constructor lo sabe todo sobre todos los temas, pero a la larga no sabe al fin nada de nada, estando en contacto con los arquitectos y los ingenieros" (**).

Dejando aparte exageraciones humorísticas, es evidente que todo técnico (y en general todo individuo que pretenda una conservación y mejora de su capacidad profesional, necesita una constante puesta al día de sus conocimientos, tanto generales como especializados. Para ello necesita, desde luego, una particular predisposición del ánimo, que debe estar dotado de cierta curiosidad científica, cuya creación y desarrollo debe procurarse durante sus años de formación. A ello parecen tender cada vez más los sistemas educativos actuales, que acentúan la preponderancia de la formación sobre la información e intentan hacer del alumno no un mero depositario de conocimientos prácticos susceptibles de cambio más o menos rápido, sino un sujeto pensante, capaz de creación,

pues "el ingeniero debe ser capaz de estudiar los hechos en todas sus dimensiones: científica, técnica, económica, humana, etc. Debe saber relacionar lo concreto con lo abstracto, saber afrontar con igual competencia el estudio y la ejecución de una obra. Debe tener la facultad de innovar y de crear, de ser un motor de la evolución" (*).

La enseñanza del ingeniero debe basarse en un conocimiento de los conceptos básicos de la ingeniería y en la experiencia de una determinada especialización. No es posible enseñarle todo lo que debe saber. El papel de la Universidad es proporcionarle las bases matemáticas, científicas y técnicas y formarle en una disciplina de trabajo que le permita estudiar y resolver los problemas que más tarde se le presenten.

El deber del ingeniero es encontrar continuamente las nuevas necesidades de la sociedad y procurar satisfacerlas de la mejor manera posible.

Economía de esfuerzos.

Ante cualquier problema técnico, lo primero que hay que hacer, según un proceso mental ordenado, es informarse de qué han hecho los demás ante semejante cuestión, lo cual no quiere decir, ni mucho menos, que haya que hacer lo mismo (en cuyo caso la Humanidad estaría todavía en la edad de piedra), pero sí saber qué soluciones se han dado al problema en parecidas circunstancias, para contar así con una

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 31 de enero de 1974.

(**) B. Holmes: "Un approche systematique de l'information: un besoín urgent", Industrialisation Forum, Vol. I, núm. 1, 1969.

(*) R. Llewelyn-Davies: "Educating the professionals of the Built Environment", Architectural Record, 1969.

base de decisión que permita un perfeccionamiento, un avance o una mejora en nuestra propia solución; que suponga una mejora en calidad, economía o proceso de realización.

Desde un punto de vista social, es fácil comprender que en la comunicación y en la información técnica y científica se encuentra la base del progreso tecnológico. Conocer lo que hay hecho en un determinado campo de la investigación o de la tecnología es, además, un incentivo para el desarrollo de lo que ya existe, una invitación a la creación de nuevas teorías y nuevos conceptos. Como dice Cesare Fossi: "Una sociedad en la cual los descubrimientos de los demás sean de fácil acceso, ve desarrollarse inevitablemente un progreso tecnológico mucho más floreciente".

La economía de esfuerzos que se consigue con una comunicación eficaz, evitando, por ejemplo, la duplicación de investigaciones sobre un mismo tema y por los mismos caminos, tiene una repercusión humana, social y económica evidente.

No es necesario insistir sobre el tema: la comunicación científica y técnica es la base que hace posible el avance tecnológico, de lo cual puede deducirse fácilmente su trascendencia.

Aunque, como ha notado McLuhan, las posibilidades de otros medios de comunicación actuales son casi infinitas, puede decirse que la información científica y técnica se ha venido haciendo, y posiblemente se hará todavía durante bastante tiempo, a través de la letra impresa, en particular de la Prensa técnica y científica.

Desarrollo espectacular de la información técnica.

Asistimos hoy a un fenómeno muy importante: la gran proliferación de literatura técnica, que hace imposible al hombre actual el conocimiento de todo lo que se publica en el mundo, no ya sobre temas científicos en general, sino incluso sobre su propia especialidad. Desde luego, buena parte de esa copiosa información impresa no le sería válida por unas u otras razones (sobre todo por la multiplicación de informaciones ya conocidas), pero eso el lector sólo puede comprenderlo después de haber dedicado buena parte de su tiempo a la lectura de tan ingente volumen de información. Nece-

sitaría todo el tiempo de su vida para leer tan sólo lo que se publica sobre su concreta especialización, y está claro que, aunque así lo hiciera, de nada le serviría, pues no tendría tiempo para aplicar lo leído. Igualmente absurda sería la postura opuesta de desánimo ante tan grande cantidad de letra impresa, que condujera a la renuncia o al abandono, con el consiguiente empobrecimiento intelectual. Todo ello sin contar con el factor económico, que impide a cualquier hombre normal, e incluso a muchas empresas, recibir, no ya todas, sino al menos una muestra representativa de la literatura científica y técnica internacional.

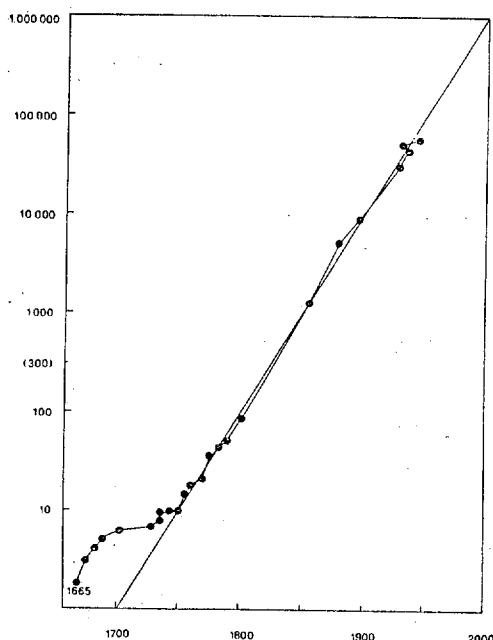


Fig. 1. — Número de publicaciones periódicas técnicas y científicas en función de la fecha de inicio de su publicación. Como se ve, el incremento es prácticamente exponencial (S. C. Fossi).

La multiplicación de esta literatura puede comprobarse en la figura 1, donde se ha dibujado el número de revistas técnicas y científicas en función de la fecha de su aparición. Al comienzo del siglo XIX se publicaban 100 revistas técnicas y científicas en todo el mundo; cien años después eran 10.000, y hoy superan los 100.000 títulos periódicos. Cada año se publican un millón y medio de artículos en el campo de la ciencia y la técnica.

El ingeniero ante la información.

Un reciente estudio de mercado, financiado por la Dirección General de Investigaciones Científicas y Técnicas francesa, sobre la oportunidad de crear una revista de resúmenes (*), ha permitido poner de relieve la actitud de los ingenieros hacia las revistas técnicas y, en cierta medida, de la manera en que se informan.

La encuesta se llevó a cabo en 60 empresas y con personas de veinticinco a cincuenta y cinco años, interrogadas individualmente.

De ella se deducen los siguientes datos:

Número de revistas leídas:

Los ingenieros franceses leen, como media, ocho o nueve revistas; cuatro de manera regular.

El reparto por categorías es el siguiente:

	Lectura regular	Lectura ocasional	Total
Ingenieros de oficinas técnicas	4 a 5	5 a 6	10
Ingenieros de fabricación	3	3	6
Técnicos - comerciales ..	4 a 5	5 a 6	10

Tiempo consagrado a la lectura de revistas técnicas:

Por los ingenieros de oficinas de estudio. 30-45 min/día
Por los ingenieros de fabricación 12-20 min/día
Por los técnicos-comerciales 40-50 min/día

Interés de la lectura de las revistas:

Los ingenieros declaran buscar en la lectura de las revistas, por este orden:

1. Las innovaciones.
2. Informaciones especializadas.
3. La actividad de la competencia.
4. El estudio del mercado.
5. Un desarrollo de su instrucción personal.
6. Generalidades, cuestiones de tipo social y económico.

(*) *Revue Générale des Routes et des Aérodrômes*, número 472, julio 1972.

En cuanto a su interés por una información menos limitada a su campo de trabajo inmediato, los ingenieros interrogados dieron las respuestas siguientes, por orden de interés:

- Artículos especializados concernientes a los problemas concretos de los que se ocupan.
- Artículos especializados referentes a la actividad de su departamento dentro de la empresa.
- Artículos especializados referentes a la actividad de su empresa.
- Artículos especializados referentes a la rama industrial a la que pertenece su empresa.
- Artículos especializados referentes a otros campos técnicos.
- Artículos más generales (economía, ambiente, etc.).
- Informaciones breves sobre las actividades de las industrias.

Dificultades encontradas:

Los principales obstáculos y dificultades encontrados en materia de lectura de revistas fueron, por este orden:

1. La falta de tiempo.
2. Ignorancia de lenguas extranjeras.
3. La poca calidad de muchas revistas francesas.
4. La falta de resúmenes.
5. La ausencia de "normalización".

Sugerencias para facilitar la información de los interesados:

Según las conclusiones de la investigación, los ingenieros tienen pocas ideas sobre los medios de remediar la situación actual. Algunos solicitan resúmenes "mejor hechos" acompañados de resúmenes de artículos que permitan una preselección, la realización de fichas perforadas de las informaciones, o fichas magnéticas, o microfilmes, y la presencia de un personal cualificado al servicio de la documentación.

Enseñanzas a extraer de la encuesta:

Los resultados de la encuesta mostraron que la información era totalmente asimilable a un producto industrial y, como tal, susceptible de

ser estudiada, tanto para su elaboración como para su difusión:

En su elaboración, estudiando la naturaleza y el contenido de los medios de información, en función a la vez de la calidad y del coste de la información y de su receptividad.

En la difusión, aplicándole los métodos de *marketing*, conocimiento del mercado-motivación de la clientela, lanzamiento del producto, vigilancia de la venta.

En la práctica, tal concepción escapa a los hábitos y a los conceptos de los ingenieros sobre la manera de informarse, estancados prácticamente en los que eran normales en unas épocas en las que lo esencial de las informaciones útiles se concentraba en un número restringido de publicaciones. El problema es hoy muy diferente, tanto por el aumento en el número de publicaciones como del número de países que publican, la necesidad de estas informaciones para un trabajo determinado, así como de conocimientos de disciplinas variadas y diferentes.

Según otra encuesta realizada a mitad de la década de los sesenta en el Reino Unido, consultando a 595 empresas constructoras, con un número de empleados entre 20 y 500, el interés común por el tema de la información técnica era evidente, pues respondieron la encuesta cerca de un 90 por 100 de los interrogados.

En cuanto a las fuentes de información empleadas, se ofreció un amplio abanico con quince posibilidades: revistas, exposiciones, conferencias, etc.; dos tercios de los encuestados manifestaron empleaban de cinco a nueve de esas fuentes. Las revistas técnicas recibieron la máxima atención. Para un 40 por 100 de la muestra eran la primera fuente de información, para otro 25 por 100 ese puesto lo ocupaba la propaganda comercial. Exposiciones y conferencias, conjuntamente, no llegaban al 8 por 100. Los anuncios contenidos en las revistas recibían también atención: el 50 por 100 dijeron leían todos los anuncios, un 40 por 100 se interesaba por las noticias y un 25 por 100 leían todos los artículos técnicos. Casi un 25 por 100 de las firmas sacaban fichas de los temas de interés de las revistas, las cuales se conservaban como fondo de documentación.

En cuanto a las consultas sobre problemas técnicos, cerca del 75 por 100 habían tenido

contactos de este tipo con centros de información al efecto (*).

La información organizada.

Para ayudar al científico y técnico actual en su "enfrentamiento" con la voluminosa cantidad de información existente, ante la cual correría el riesgo de naufragar, existen los centros de documentación e información técnica, que leen, analizan y tamizan esa información, realizando una serie de funciones ordenadas a la organización racional de la documentación, de manera que sea posible seguir el progreso de la actividad técnica y científica, al cual sirven además como catalizadores. Podría imaginarse un triángulo "información-centro de documentación-ingeniero", con sistemas interdependientes de relación y comunicación.

Para realizar esa función se utilizan una serie de medios de organización y procesos de exploración más o menos complejos que forman parte de lo que hoy se llama "ciencia de la información", definida como la "rama del saber humano que se ocupa del contenido, del significado, de la transmisión, del almacenaje, de la búsqueda, de la elaboración y utilización de la información".

La gran cantidad de publicaciones técnicas y científicas que aparecen en todo el mundo y la limitación de la capacidad humana, exigen unos medios de organización y tratamiento adecuados para la ingente magnitud de información que aquéllas contienen, para que sea utilizable en el momento oportuno. Es decir, es necesario un orden, una organización, unos sistemas, que constituyen la ciencia de la información así entendida.

Esa necesidad de organización de la información científica y técnica ha sido comprendida por los gobiernos de muchos países que dedican a ella gran atención. Según un reciente informe de la OCDE, "a medida que la información está más a disposición de todos, resulta, por el contrario, cada vez menos accesible. Es indispensable interponer, entre las fuentes de información y los usuarios, centros que puedan utilizar medios mecanizados costosos y especialistas cualificados. Facilitar el acceso a

(*) A. Comyn: "La información para la industria de la construcción en España", Cemento y Hormigón, abril 1971.

la información debe ser considerado como una necesidad pública esencial". Por eso en Estados Unidos existe un Comité de Información Científica y Técnica que coordina e integra las actividades del Gobierno Federal en materia de información científica y técnica. En el Reino Unido existe la Oficina de Información Científica y Técnica (OSTI), con un presupuesto próximo al millón de libras anuales. En Alemania Occidental el Ministerio Federal de Investigaciones invirtió durante 1969 más de ocho millones de marcos para el fomento de actividades de documentación e información.

Son numerosos los centros existentes en esos países, creados tanto por la iniciativa oficial como privada. Como ejemplo de este último puede citarse la compañía inglesa John Laing, que reagrupa diversas empresas que operan en el campo de la construcción y tiene un centro de investigación con 100 empleados, en el ámbito del cual funciona un centro de información y documentación técnica articulado en una red de centros regionales, cada uno de los cuales realiza la distribución de información técnica a las obras que de ellos dependen. Como señala S. Elespe: "Comienzan a multiplicarse los servicios de información". A comienzos de esta década los más importantes, según el censo realizado por la OCDE, y publicado en 1971 bajo el título "Inventory of major information systems in sciences and technology", eran 149. En los años cincuenta, los grandes servicios de información empiezan a utilizar los ordenadores para almacenar y recuperar los datos, y al comienzo de los años sesenta llegan al mercado las primeras cintas magnéticas con referencias de publicaciones científicas y técnicas. Actualmente están comercializadas más de 200 (*).

Tratamiento de la información.

Para buscar la solución de un problema cualquiera pueden seguirse varios sistemas, que dan lugar a dos grupos diferentes principales:

- Los que dan una respuesta directa a la cuestión planteada, dando un dato, una solución, etc. ("fact retrieval").
- Los que no dan una respuesta directa a la cuestión, pero dan las fuentes, los documentos que tratan el problema y ba-

sándose en los cuales se puede llegar a la solución de la cuestión ("information retrieval").

El primer tipo de servicio es de aplicación bastante limitada y enlaza con los servicios de asistencia técnica, "consulting", etc. Más económico y en ocasiones más útil es el segundo sistema, que permite un gran ahorro de tiempo y energía necesarios para la investigación. Es sobre todo útil para aquellas personas de adecuada formación profesional, para las cuales no será problema la interpretación y comprensión de un texto, pero sí puede serlo el conocer que tal texto existe y saber dónde encontrarlo.

En la organización de este segundo servicio es donde está el cometido de los centros de información y documentación técnica.

El tratamiento de la información es un proceso con varias fases: análisis y registro del documento, clasificación y almacenamiento y búsqueda y restitución en satisfacción de una consulta.

Lo que en primer lugar deben procurar los centros de información técnica es tener cubiertas, en la mayor proporción posible, las fuentes de información sobre las materias o actividades de su competencia. Esto podría parecer difícil, dado el gran número de publicaciones técnicas existentes, pero en la práctica la literatura realmente interesante está distribuida en un número de publicaciones bastante menor. Según un estudio inglés al respecto, en sólo un 10 por 100 de la Prensa técnica está cubierto el 95 por 100 de la información realmente interesante (*). Esto es particularmente digno de señalar porque la capacidad económica de cualquier particular u organismo está lógicamente limitada y hay que procurar, en consecuencia, el más elevado índice de "productividad" de las publicaciones que se adquieren.

La fase siguiente del proceso de tratamiento de la información es el análisis y registro de ésta, al cual sigue su clasificación y almacenamiento. Esta es quizá la etapa más importante, pues su eficacia condiciona la posterior búsqueda y reutilización de la documentación recibida. Todos los documentos se reducen a una síntesis en la cual figura título, autor, publicación, fecha, número de páginas y figuras, etc.,

(*) S. Elespe: "El futuro inmediato de la información y documentación". Ciencia y Técnica en el Mundo, octubre 1972.

(*) "L'information scientifique et technique", División para la Documentación y la Información Científica de la Unesco. París, 1970.

un pequeño resumen indicativo y, en muchos casos, un cierto número de palabras-clave que describen el contenido de la información y sirven para caracterizar ésta. La importancia del resumen es muy considerable y debe encomendarse a personal con suficiente preparación técnica para comprender el artículo y su posible importancia. El autor sería en algunos casos el más indicado, pero con frecuencia será preferible alguien al margen de la redacción del artículo, imparcial y habituado a la síntesis o resumen de trabajos científicos.

En cuanto a las palabras-clave, se plantea el problema de establecer un catálogo de ellas, que es lo que se llama Thesaurus. Han de ser lo más representativas que sea posible, para reducir su número a un mínimo. Los problemas gramaticales que comporta la elaboración de un Thesaurus son considerables, principalmente por la necesidad de evitar la introducción de barbarismos.

Los medios materiales para el almacenamiento de la documentación son muy variados, desde su archivo manual en forma de fichas, a su registro en cintas magnéticas para su tratamiento por ordenador. De esta forma de almacenamiento dependen también las operaciones posteriores de búsqueda y reutilización de la información. Si se utilizan ordenadores, puede programarse la restitución de los documentos con o sin resúmenes, la búsqueda por palabras-clave, por autores, por la fecha, etc. Las posibilidades son muchas y los programas a utilizar muy sencillos, pero, sin embargo, existen aún una serie de problemas, sobre todo económicos, que hacen todavía hoy preferible el tratamiento manual al electrónico, sobre todo para volúmenes a manejar no demasiado grandes. En cualquier caso, y como dice J. Berthier: "Hay que tener en cuenta que el ordenador no es más que una máquina de almacenamiento y búsqueda de la información. En el mejor de los casos no se puede encontrar en él más que lo que en él se ha introducido, y la calidad de un servicio de información depende más de la calidad de lo introducido en el ordenador que de la perfección o capacidad de éste" (*).

(*) J. Berthier: "La documentation et l'information aux Etats-Unis", Bulletin de Liaison des Labor. Routiers, mayo-junio 1968.

El ingeniero y los centros de información técnica.

¿De qué manera pueden ayudar al técnico los centros de información y documentación técnica? En general, los servicios que ofrecen estos centros son poco conocidos de sus potenciales usuarios, a pesar del carácter semi-gratuito de muchos de ellos, sobre todo de los dependientes del Estado.

Entre los servicios que como denominador común se ofrecen en estos centros están:

- El servicio de consulta, o de pregunta-respuesta, o de información retrospectiva, según la terminología que se adopte. El demandante pregunta sobre lo que se ha publicado acerca de un determinado tema, o por un autor, o en un año, etc. Se responde con una relación de títulos que pueden o no ir acompañados de resúmenes analíticos. El Centro Bibliográfico del Centro de Estudios y Experimentaciones de Obras Públicas, el Patronato Juan de la Cierva y otros centros, mantienen servicios de este tipo, satisfaciendo consultas que van desde la deformación del suelo bajo depósitos portuarios de mineral, hasta las técnicas de control de calidad de obras, etc.
- Boletines de resúmenes, que reproducen resumidas las informaciones publicadas durante cierto período, que puede ser mensual, bi o trimestral. Ejemplo de ellos puede ser el Boletín Bibliográfico de Ingeniería Civil, editado por el Centro Bibliográfico del Ministerio de Obras Públicas.
- Difusión selectiva de la información, relaciones bibliográficas especializadas por materias o grupos de actividad, que se envían a los abonados según la especialización de éstos. Las R.B.E. del Centro Bibliográfico de Obras Públicas comprenden, por ejemplo, dieciséis especialidades dentro de la ingeniería civil: un especialista en puertos recibe así una información al día sobre este tema, que será distinta de la facilitada al especialista en carreteras, o en ferrocarriles, o en abastecimientos de agua. Las relaciones sobre temas económicos del Patrón-

nato Juan de la Cierva son bien conocidas.

- Servicios de reproducción de documentos en fotocopia, electrocopia, microfilmes, etc.
- Servicios de biblioteca para consulta personal de revistas, libros y documentos.
- Servicios de traducción, generalmente previa demanda del cliente, o bien de modo sistemático (caso éste frecuente en traducciones de idiomas poco conocidos: eslavos, asiáticos, etc.).
- Preparación o utilización de bandas magnéticas que recogen la información procesada en un centro, que se vende o intercambia con la de otros centros. Es un servicio generalmente internacional y todavía poco desarrollado, sin duda, por su elevado precio, entre otras causas. Ejemplo de él ofrecen algunos de los centros adheridos a la DIRR, en el campo de las investigaciones sobre carreteras.
- Algunos de estos centros, vinculados a organismos públicos o privados, tienen además la misión de difundir las investigaciones que se llevan a cabo en los distintos departamentos del organismo, como ocurre con la División de Información del Instituto Eduardo Torroja, por ejemplo.
- Se tiende hoy también a la organización de conferencias, coloquios, exposiciones, etcétera, para hacer honor a la misión de estos centros, que es la de contribuir a la difusión de los conocimientos, a la información en todo el amplio sentido de su concepto. Se pasa así de la información pasiva clásica (documentación) a la información activa (comunicación).

Un centro de información y documentación técnica es, según se acaba de ver, varias cosas a la vez: es un centro especial de investigación y desarrollo para su propio sector (investigación documental referida a una determinada especialidad), toda vez que tiene que seguir desarrollando su sistema e introducir nuevos métodos y técnicas para elevar el nivel de rendimiento y adaptarse a las condiciones, finalidades y demandas de información, así como a los desarrollos y exigencias internacionales que varían continuamente. Es, por otra parte, un ins-

tituto científico porque las informaciones y los conocimientos obtenidos en todo el mundo tienen que ser elaborados, analizados y evaluados científicamente con arreglo a los cánones específicos de la disciplina respectiva. Como ejemplos de trabajo científico pueden citarse: la selección y evaluación del material documental, la clasificación y codificación de la información, la redacción de resúmenes y confección de bibliografías especializadas, los informes sobre la marcha de trabajos científicos ("progress reports"), los análisis sectoriales, los informes de conjunto, etc. Pero es, sobre todo, también una empresa de servicios, toda vez que, entre otras prestaciones, ha de facilitar reproducciones, publicaciones e informaciones de todo tipo, por lo cual puede considerarse como institución auxiliar de la ciencia e investigación. Debe dotarse de personal especializado altamente calificado y "estar permanentemente a disposición de la ciencia, investigación, técnica, administración y política, para las múltiples tareas de información a resolver" (*).

Difusión de la información.

A pesar de los esfuerzos de los centros de información técnica y científica, lo cierto es que en nuestro país su utilización está todavía por debajo de sus posibilidades normales de funcionamiento. Como dice A. Comyn, refiriéndose al campo de la construcción, el interés de nuestros compatriotas por estar informados es aún pequeño. Las causas de esta falta de interés por la información son diversas, y en muchos casos no imputables a nuestros técnicos. Entre ellas hay que citar dos importantes:

- Desconocimiento de las ventajas que pueden obtenerse gracias a la información.
- Ignorancia de las fuentes de información y de la manera de utilizarlas.

Para combatirlas, decimos, se ha propuesto formalmente por algunos autores una verdadera campaña de mentalización y formación del utilizador, basada en la publicidad sobre la acti-

(*) Dr. Heinz Lechman: "Medidas adoptadas por el gobierno alemán para el fomento de la documentación e información técnico-científica", Ciencia y Técnica en el Mundo, diciembre 1969.

vidad de los servicios de documentación e información, en cursos especiales en las universidades y fuera de ellas, promoviendo reuniones y conferencias científicas y técnicas, exposiciones, etc. En algunos países existe ya la obligación de enseñanza de las técnicas de información científica en la mayor parte de las universidades (*). Como dice H. Lechman: "En las escuelas técnicas superiores y demás centros de enseñanza especiales deben organizarse clases prácticas de asistencia obligatoria para proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios en materia de métodos y técnicas de documentación, así como sobre las instituciones de información existentes y las condiciones previas para un trabajo intelectual eficaz y una adecuada labor de información científica".

Según la publicación *A guide to the world's training facilities in documentation and information work* (La Haya, 1970) existen 45 países donde ya se celebran cursos sobre documentación actualmente.

Formación en la información.

La enseñanza en estos casos suele versar sobre los siguientes temas:

a) Fuentes de información.

- Fuentes especializadas de referencia en el dominio de la ciencia y de la tecnología, incluyendo, por ejemplo, las relaciones de instituciones y organismos importantes, centros de datos, etc.

b) Tratamiento de la información.

Procesos manuales:

- Catalogación: tipos, códigos, reglas, métodos de archivo, catálogos colectivos, redacción de fichas bibliográficas, normas.
- Principios de clasificación: presentación de los principales sistemas de clasificación bibliográfica, por ejemplo, CDU, Dewey, Library of Congress, DIRR, EJC, o en la cons-

trucción el del Building Science Abstracts, el español del Centro Bibliográfico, el del C.I.D., el del Geotechnical Abstracts, etc.

- Clasificación: principios de clasificación, estudio de las deficiencias de los métodos corrientes, lenguajes de índices, elaboración del "Thesauri", organización de ficheros teniendo en cuenta una futura mecanización; datos y rendimiento de los varios sistemas, producción de índices mecanizados (KWIC, KWOC, SLIC, Wadex, Geodex, diccionarios multilingües, etc.), clasificación automática, etc.
- Edición: transliteración, problemas de las traducciones técnicas, preparación de resúmenes analíticos (abstracts), de relaciones bibliográficas simples, analíticas y críticas, edición de trabajos científicos e información técnica, etc.

Procesos mecanizados:

- Principios, métodos, equipos y costo de las operaciones de reprografía e impresión.
- Análisis de sistemas, registro en lenguaje mecanizado, sistemas mecánicos y electrónicos de tratamiento y transmisión de la información, programación.
- Almacenamiento y restitución de la información por medio de computadoras: ejemplos de sistemas de restitución (MEDLARS, DDC, Euratom, AEC, NASA, MARC, Engineering Index, etc.) y su correspondiente evaluación económica, edición automática de bibliografías, índices, etc.

c) Administración de la información.

- Historia y utilización de la información.
- Información nacional e internacional y redes de información; centros, coordinación, etc.
- Fines y problemas especiales de organización, administración y dirección de los centros de documenta-

(*) João Fernando Cansado Tobares: "Considerações acerca da necessidade do ensino da "ciencia da informação"", Fomento, tercer trimestre 1971.

ción e información, públicos o privados.

- Planificación, métodos o medios de difusión de la información: difusión selectiva, búsqueda retrospectiva de información, etc.

Es muy numerosa la bibliografía utilizable para esta enseñanza; en español baste citar el muy completo *Manual de Documentación*, de J. Lasso de la Vega.

La información, índice de desarrollo.

Hay que indicar finalmente un problema cada vez más acuciante, como es la necesidad creciente de recensar todas las investigaciones que se realizan en cada país, de disponer de una relación completa de las que se llevan a cabo en los diferentes centros investigadores, para evitar lamentables pérdidas de tiempo y dinero en la duplicación de esfuerzos. Comprendiéndolo así, en Estados Unidos se lleva a cabo este censo de investigaciones en fase de ejecución, e incluso de proyecto: el "Science Information Exchange" cubre todo el campo de la investigación fundamental y aplicada en aquel país, con 100.000 fichas de investigaciones en curso en la memoria de su ordenador.

Es en cualquier caso necesario procurar la máxima concentración, o mejor aún la máxima coordinación y control de las disponibilidades de información en un número reducido de centros, evitando en lo posible la opuesta tendencia disgregadora de que cada servicio, cada sección e incluso cada departamento mantenga un sistema propio, que será por fuerza incompleto y en consecuencia poco eficiente. Con ello se conseguiría, además de un mejor servicio, un ahorro de personal, tiempo y dinero nada despreciable.

El grado de desarrollo de los servicios de información y documentación es considerado actualmente como uno de los indicadores más seguros para estimar el desarrollo general de un país y —lo que es más importante— para prever su ritmo de desarrollo futuro. Como señala S. Elespe, las razones por las que la información y documentación ha alcanzado esta preeminencia como indicador básico del des-

arrollo son obvias: suponen un ahorro inteligente de tiempo y medios económicos y humanos, pues, por un lado, dan acceso rápido y sumamente económico a los conocimientos ya adquiridos, y por otro, evitan la iteración investigadora sobre temas ya estudiados.

Según las recomendaciones formuladas, el 13 de marzo de 1968 por la conferencia de los Ministros de investigación de la OCDE, la política en materia de información científico-técnica debe ser un componente fijo de la política nacional de investigación, debiendo concentrarse a un nivel político elevado las responsabilidades en materia de política nacional de información y de cooperación en proyectos de documentación e información internacional, con el fin de que sean creadas instituciones de comunicación eficaces a la altura de las exigencias supra-regionales e internacionales.

La cooperación internacional.

Hay que referirse finalmente a la labor de cooperación a nivel internacional desarrollada por varias organizaciones como Unesco, OCDE, ISO / TC - 46, ICSU (International Council of Scientific Unions), FID (Fédération International de Documentation), IFLA (International Federation of Library Associations), etc., materializadas en proyectos internacionales de la categoría de UNISIST, por ejemplo.

Como indica S. Elespe (*), aunque todas las naciones necesitan tener acceso a la masa mundial de conocimientos, ninguna dispone de los medios suficientes para tratar los conocimientos adquiridos por todos los países en todos los terrenos. Esto implica la necesidad de colaborar en el plano internacional.

En efecto, sólo la puesta en común de los recursos técnicos, humanos y financieros de todas las naciones, permitirá alcanzar estos objetivos. Pertenece a los Gobiernos la organización de esta colaboración y la vigilancia, en ocasiones, para que sus servicios nacionales queden protegidos y no corran el riesgo de depender enteramente de fuentes de información extranjera.

(*) S. Elespe: V. op. cit.