

Artículo 29

- 1) Toda persona tiene deberes respecto a la comunidad puesto que sólo en ella puede desarrollar libre y plenamente su personalidad.
- 2) En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades, toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática.
- 3) Estos derechos y libertades no podrán en ningún caso, ser ejercidos en oposición a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

Artículo 30

Nada en la presente Declaración podrá interpretarse en el sentido de que confiere derecho alguno al Estado, a un grupo o a una persona, para emprender y desarrollar actividades o realizar actos tendientes a la supresión de cualquiera de los derechos y libertades proclamados en esta Declaración.

EL INIS: QUE ES Y COMO FUNCIONARA

En la decimosegunda reunión ordinaria de la Conferencia General se expusieron los planes relativos a un Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) que simplifique la labor de los científicos y técnicos que se esfuerzan por hacer frente a la "explosión informativa". A continuación figura una versión abreviada de una conferencia especial pronunciada sobre este tema por John E. Woolston, Director de la División de Información Científica y Técnica del OIEA.

Me hubiera gustado poder hablar de algo concreto y ya logrado - por ejemplo, de un gran reactor que se haya construido y esté ya en servicio - o de algún descubrimiento científico que por su propia sencillez no quepa discutir, pero esta charla será sobre algo que es más bien intangible.

En efecto, la información es un producto intangible que, en rigor, no cabe definir sino refiriéndola al hombre, a sus hábitos y a sus instituciones. Para estudiar a fondo la cuestión tenemos que valorar no sólo cada pieza de información sino también las probabilidades que tiene de llegar a conocimiento de aquellos que pueden sacar fruto de ella.

Hoy, sin embargo, emplearé el término "información" como sinónimo de "conocimientos registrados". Una pieza de información puede ser el registro de una observación o de un hecho relativo al universo material, o puede ser la expresión de una teoría que explica por qué una parte del universo se comporta de la manera como lo hace.

La única información que puedo almacenar o tratar es la que queda "escrita", por lo general en papel pero a veces en película o en cinta magnética. Por eso cuando diga "artículo" quizá me refiera a una película o a una cinta magnética, aunque lo más probable es que se trate de una memoria publicada en una revista científica, o del texto de una conferencia pronunciada en una reunión, o de una patente, de una tesis o de un informe técnico mimeografiado.

Cada año se publican dos millones de artículos sobre ciencia y tecnología, incluyendo la medicina y las artes industriales. Esta es la razón de que a menudo se nos hable de una "explosión informativa". Se dice, con todo fundamento, que ningún científico tiene tiempo para leer todos los artículos de interés para su trabajo... y que si trata de hacerlo, entonces no le quedará tiempo para hacer otra cosa.

Ahora bien, el problema no se cifra únicamente en términos de volumen. La mayor parte de la información que necesita un científico es información recentísima; la labor que le interesa es la que realizan sus contemporáneos. Derek de Solla Price [1] ha señalado algunas notables diferencias entre las estadísticas demográficas en el caso de los científicos y las estadísticas demográficas de la humanidad en general. Si consideramos la totalidad de las personas que han vivido en el mundo durante los 2000 últimos años, veremos que la inmensa mayoría de ellas ya han muerto; en cambio, si consideramos la totalidad de los científicos que han vivido desde que el mundo existe, veremos que el 90 por ciento de ellos vive actualmente. La vida profesional de un científico es de unos 45 años; no es difícil demostrar con una tabla de interés compuesto que, de toda la información científica que ha podido obtener un hombre al cabo de ese período de 45 años, el 80 o 90 por ciento se ha producido durante su vida profesional. O sea que el científico, al revés que el historiador, no puede esperar: tiene que encontrar la manera más rápida de conocer los resultados de la labor de sus contemporáneos, es decir, de poder estudiar los artículos que éstos publican.

SOLUCIONES TRADICIONALES

En otros tiempos el número de artículos que aparecían cada año no era tan grande, pero en cambio los científicos no estaban tan especializados como ahora, por lo que cada uno se interesaba por una proporción mayor

de lo que se publicaba. La "explosión informativa" no es, ni mucho menos, un fenómeno reciente. Hace más de 300 años había ya quien se preocupaba de resolver este problema y a esto obedece la fundación de las primeras grandes revistas científicas como la de la PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY de Londres. Estas revistas pusieron algo de orden en la situación y, aunque no satisfacían todas las necesidades, por lo menos hicieron posible que un bibliotecario pudiese encontrar y catalogar todos los conocimientos científicos registrados y pudiese "empaquetarlos" en un espacio relativamente reducido.

Más tarde las revistas comenzaron a publicar índices y los científicos instituyeron una norma muy útil: cuando uno de ellos escribía un nuevo artículo, citaba en él todos los demás artículos ya publicados sobre el mismo tema o sobre otros afines. Siguiendo las cadenas de referencias se podía pasar de un tema a otros temas conexos, e incluso remontarse a otras piezas anteriores de conocimientos registrados.

Hacia fines del siglo XIX pudo comprobarse que esto no era suficiente. Las revistas principales que son las que publican artículos científicos originales, tuvieron que complementarse a principios del nuevo siglo con otras revistas secundarias; éstas abarcan amplios sectores de la ciencia y, sin publicar los textos íntegros, facilitan datos con los que se pueden identificar los artículos que pueden haberse publicado en centenares de revistas principales. A estas revistas secundarias se les suele denominar revistas de resúmenes analíticos y, en términos generales, los "resúmenes completos" que publican constan de tres partes:

- 1) una "descripción bibliográfica" que indica el autor o autores del artículo original, el título de éste y la revista en que se publicó;
- 2) un "resumen" propiamente dicho que comprime en unos cuantos centenares de palabras la información contenida en el artículo original;
- 3) un grupo de "epígrafes temáticos" o "palabras clave" que identifican el tema del artículo y que se utilizan en los índices que se preparan para ayudar al lector a encontrar aquellos artículos que se refieren a un tema determinado.

Estas revistas secundarias o revistas de resúmenes fueron empezadas a publicar por organismos nacionales. Ha habido una buena cooperación internacional para su preparación, cooperación que fomenta la Abstracting Board (Junta de Resúmenes Analíticos) del Consejo Internacional de Uniones Científicas.

Las revistas de resúmenes analíticos han llegado a ser muy voluminosas y útiles. En la esfera de la energía atómica son especialmente dignos de elogio los que preparan la NUCLEAR SCIENCE ABSTRACTS en Oak Ridge (Tennessee), la REFERATIVNYI ZHURNAL en Moscú y el BULLETIN SIGNALÉTIQUE en París. Estas revistas han fijado niveles de calidad muy elevados, y su publicación ha contribuido considerablemente al progreso científico.

Para facilitar la búsqueda de información en el acervo de conocimientos registrados se han ideado otros muchos medios. Por ejemplo, cuando alguien escribe un libro o un artículo de reseña, o prepara una compilación

de datos, lo que hace es reunir la información fundamental contenida en tal vez cientos y cientos de artículos distintos, evaluándola y exponiéndola en una forma más conveniente. Otro medio importante consiste en celebrar conferencias, hasta el punto de que las actas impresas de tales reuniones se aceptan a menudo como registro completo de la labor realizada hasta ese momento y como punto de partida para nuevas investigaciones. Un notable ejemplo de ello lo han constituido las Conferencias Internacionales de las Naciones Unidas sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, celebradas en Ginebra en 1955, 1958 y 1964.

En realidad, muchas de nuestras sociedades científicas se fundaron con el principal objeto de poner orden en el cúmulo de información que continuamente se produce acerca de una materia determinada.

Otro eslabón de esta cadena que tuvo especial importancia en el siglo XIX y en los comienzos del actual fue la aceptación de determinados científicos como "autoridades mundiales" en ciertas materias. Estas autoridades mundiales solían ser profesores de universidades de fama que se habían hecho acreedores a tal consideración por su propia labor investigadora y por la de los jóvenes científicos que se habían agrupado en torno suyo. Así tenemos que, en la esfera nuclear, hombres como Rutherford y Bohr desempeñaron un importante papel en la evaluación y transmisión de informaciones. Trabajando en los centros en que desempeñaban su labor, o mediante correspondencia cruzada con ellos, era posible conseguir ayuda para encontrar información, interpretar nuevos resultados y seleccionar temas prometedores para nuevas investigaciones.

EN BUSCA DE NUEVAS SOLUCIONES

Con la rápida proliferación de las ciencias se ha podido ver que un hombre solo no puede ya ser una autoridad mundial, salvo tal vez en un número muy reducido de campos nuevos o en temas muy restringidos. En cambio, han surgido lo que ha dado en llamarse "escuelas invisibles": grupos de hasta 100 ó 200 científicos que muy bien pueden hallarse desperdigados por el mundo entero pero que disponen de toda una red de medios eficaces de comunicación. Estos científicos coinciden en conferencias internacionales, recorren el mundo cuando les corresponde disfrutar de licencia "sabática" y trabajan en laboratorios de sus colegas, y se envían separatas de los artículos que se disponen a publicar. Pero estas "escuelas invisibles" no son un sistema adecuado en la esfera de las ciencias puras ni tienen verdadero equivalente en las ciencias aplicadas. ¿Cómo encontrar, entonces, algún mecanismo que sustituya a las autoridades mundiales de otros tiempos?

Sobre esta cuestión ha aportado ideas muy valiosas el Sr. Alvin E. Weinberg, que en 1962 presidió una comisión creada por el desaparecido Presidente Kennedy para estudiar los problemas de la información científica en los Estados Unidos. En el informe de dicha comisión [2], el Sr. Weinberg hizo especial hincapié en la creación de "centros de análisis de la información". Cada uno de estos centros se ocupa de un tema científico relativamente res-



tringido, y el propio centro se instala como parte integrante de un instituto de investigaciones en el que se llevan a cabo trabajos sobre dicho tema. El centro reúne las informaciones que obtiene en todo el mundo, las analiza y evalúa, y luego las restituye al exterior en nuevas y diversas formas. Tal vez el prototipo de esta clase de centros lo constituye el Grupo de compilación de secciones eficaces neutrónicas del Laboratorio Nacional de Brookhaven. Este Grupo reunió los resultados de las determinaciones de secciones eficaces y, después de evaluarlas y normalizarlas, preparó gráficos que indicaban, para cada núclido, los valores óptimos de la sección eficaz en función de la energía neutrónica. Los gráficos comenzaron a publicarse en 1952 y han resultado de enorme utilidad para los científicos nucleares del mundo entero. Esta labor se prosigue actualmente en cuatro centros interrelacionados enclavados en Brookhaven, Saclay, Obninsk y Viena.

Creo, como el Dr. Weinberg, que el número y la importancia de estos centros de análisis de la información irán en aumento y que, con el tiempo, atraerán a algunos de los mejores cerebros científicos. Estos centros pueden muy bien llegar a convertirse en las nuevas "autoridades mundiales", no sólo facilitando información sobre la labor ya realizada sino también señalando las lagunas existentes en el conjunto de conocimientos y recomendando los temas sobre los que deben realizarse nuevas investigaciones.

TRABAJO PARA LAS COMPUTADORAS

¿Y las computadoras electrónicas? Mucho ha sido el esfuerzo que en los últimos diez años se ha dedicado al estudio del empleo de computadoras en la labor de información.

Estos instrumentos, inmensamente poderosos, ¿pueden facilitar un resumen analítico completo con mayor rapidez y menor costo a los científicos a quienes, en un momento dado, les sería de utilidad el leerlo? Las revistas de resúmenes analíticos están realizando una buena labor, pero de cada artículo que se escribe se preparan probablemente docenas y docenas de resúmenes. En efecto, no sólo preparan resúmenes las revistas especializadas sino también los bibliotecarios para sus catálogos de fichas, y los científicos que llevan ficheros particulares para mayor comodidad. ¿No se podría preparar una sola vez el resumen analítico completo, mecanografiarlo también una sola vez, y hacer que las computadoras lo faciliten impreso siempre que se necesite?

Uno de los precursores en esta esfera ha sido la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, la cual ha ideado un sistema basado en el empleo de computadoras denominado MEDLARS. Este sistema manipula descripciones bibliográficas de un cuarto de millón de artículos al año. La computadora clasifica estas descripciones y produce el texto de una revista de resúmenes titulada INDEX MEDICUS, así como sus correspondientes índices. Se publican números cumulativos de la revista sin tener que mecanografiar nada y con el almacén de datos de la computadora se pueden obtener breves listas de artículos para atender a peticiones específicas hechas por investi-

gadores médicos. Las entidades colaboradoras de los Estados Unidos, el Japón, el Reino Unido y Suecia han coadyuvado a preparar la información de entrada para el sistema o han recibido cintas magnéticas con la información tratada. Algunos de esos países utilizan actualmente estas cintas en sus computadoras para facilitar directamente información a sus propios científicos.

EL INIS: HISTORIA Y OBJETIVOS

Esta es también la meta que persigue el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS), que el Organismo está estudiando y que se piensa empezará a funcionar en 1970. La información que se publica en la esfera nuclear no es tan copiosa como en la esfera de la medicina; aun así, todavía aparecen unos 100 000 artículos nuevos cada año.

Como es natural, el Organismo, con arreglo a su Estatuto, siempre ha incluido entre sus actividades un importante programa de fomento del intercambio de información. Esta labor se ha centralizado en la División de Información Científica y Técnica del Departamento de Actividades Técnicas, y abarca un servicio de biblioteca y de bibliografías así como amplios programas de conferencias y publicaciones científicas. A mis predecesores, el Sr. J.E. Cummins, de Australia, y el Dr. Bernhard Gross, del Brasil, corresponde el mérito de haber instituido estos programas.

El INIS es una verdadera innovación y su historia es sumamente breve. El primer documento del INIS fue preparado por dos consultores que en el verano de 1966 se hallaban trabajando para el Organismo: el Dr. Isaev, de la Comisión Estatal de Energía Atómica de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, y el Dr. Wakerling, de la Universidad de California. Un grupo internacional de expertos que se reunió en Viena en diciembre del mismo año refrendó en sus líneas generales las propuestas formuladas por los dos consultores, y el Organismo Internacional de Energía Atómica fue invitado a "desempeñar un papel destacado" en la elaboración del sistema.

Durante los últimos 18 meses, el Organismo, con la notable ayuda de varios expertos del exterior, ha venido tratando de encontrar un sistema que responda en lo posible a los deseos expresados por sus Estados Miembros.

La idea fundamental es que el sistema esté descentralizado. El resumen analítico se prepararía una sola vez y en el país en que se publicase el artículo. Esto significa que el esfuerzo exigido a cada país sería proporcional a la escala de su programa nuclear. El resumen analítico sería enviado a Viena y tratado con todos los demás -unos 4000- que llegasen dentro del mismo período de dos semanas. Las palabras clave y la descripción bibliográfica de cada resumen se registrarían en cinta magnética para la computadora. El resumen analítico propiamente dicho y los demás textos adicionales se registrarían en una microficha (una sola lámina de película fotográfica puede contener de 60 a 72 páginas de texto). El principio fundamental es que, de no poderse disponer fácilmente del artículo original por vía

comercial, la totalidad del texto se registre en una microficha que posteriormente se pueda proyectar en una pantalla o reproducir fotográficamente.

De esta forma, el INIS equivaldría a un almacén de datos en forma de resúmenes analíticos completos. Se facilitarían copias del acervo completo almacenado, en cinta magnética y en microfichas, a los Estados Miembros que cooperasen en el sistema. Cada Estado Miembro podría entonces utilizar su copia del conjunto de datos almacenados para organizar servicios de información para sus propios científicos. El Organismo sabe perfectamente que algunos Estados Miembros no disponen todavía de instalaciones de cálculo electrónico con las que poder hacer uso adecuado de los datos almacenados en cinta magnética; por ello se tiene también el proyecto de que la propia computadora del Organismo imprima sobre papel la información contenida en la cinta magnética, de forma que se pueda atender a quienes prefieran recibir las descripciones bibliográficas y las listas de palabras clave en un libro o cuaderno.

Los Estados Miembros organizarán dos tipos de servicio:

- Actualización de los datos;
- Búsqueda retrospectiva.

El primero consiste en comunicar a los científicos los nuevos datos por los que se interesen especialmente. Por ejemplo, si un determinado país tiene especial interés por el empleo de los isótopos en la investigación forestal, podrá programar su computadora para que explore cada cinta magnética nueva (una vez cada dos semanas) y seleccione los artículos que traten expresamente de ese tema. De hecho, la computadora imprimirá una especie de boletín que podrá ser copiado y publicado seguidamente, y producirá también los índices para la publicación.

En cuanto a las necesidades particulares de cada científico, la computadora podría seleccionar aún más la información almacenada e imprimir cada dos semanas una lista muy breve de artículos de interés específico para una persona determinada. Como es natural, la ventaja de la computadora está en que puede trabajar para muchos científicos a la vez e incluso estampar en las hojas de papel la dirección de los interesados.

La búsqueda retrospectiva consiste en localizar no sólo artículos muy recientes sino también otros publicados tiempo atrás y que tratan de un tema muy concreto. Por regla general, esta búsqueda lleva más tiempo a la computadora, ya que es preciso explorar archivos completos. No obstante, esta labor puede proporcionar información de extraordinario valor, especialmente cuando se inicien nuevos proyectos de investigación. En efecto, con la búsqueda retrospectiva se puede tener la seguridad de que no se irán a repetir trabajos realizados en otros laboratorios por el simple hecho de haberse perdido una referencia.

Hay problemas, qué duda cabe. No todos los centros del mundo emplean el mismo tipo de computadora; es más, las distintas computadoras "se expresan" en idiomas también distintos y emplean métodos totalmente diferentes de almacenamiento de la información. Por eso la compatibilidad -

o la incompatibilidad - del equipo constituye uno de esos problemas. Además, las computadoras apenas toleran errores o faltas de uniformidad, pero si tenemos a gran número de personas distintas, desparramadas por el mundo entero y cada una con una lengua materna diferente, tratando todas de preparar resúmenes completos para un sistema común, ¿cómo evitar que haya dificultades?

En particular, a menos que los diversos especialistas en la elaboración de índices preparen juegos muy exactos de palabras clave para identificar los temas sobre los que versan los distintos artículos, la computadora no puede mejorar lo realizado por ellos, y hay que tener presente que las palabras clave son de vital importancia para todo tratamiento subsiguiente de la información que entrañe la selección de artículos por materias.

Todo cuanto se refiere a la asignación de palabras clave constituye una especie de arte. En efecto, en los repertorios de palabras clave han de estar reflejadas todas las ideas, pero éstas también han de estar expresadas de forma compatible con normas prácticas detalladas. Es preciso superar, mediante la capacitación y la práctica, las diferencias de formación cultural y lingüística. Es preciso preparar un repertorio fundamental de palabras clave y fijar las normas para utilizarlo. También es preciso idear procedimientos para que el repertorio pueda evolucionar a fin de abarcar nuevas ideas y conceptos, y para recoger la experiencia que se obtenga cuando comience a funcionar el sistema.

Por fortuna, la EURATOM ha venido empleando en computadora por espacio de varios años un sistema de palabras clave y ha elaborado un repertorio fundamental de palabras clave en inglés (idioma propuesto para el vocabulario del INIS). La experiencia así acumulada ofrece una base firme para erigir la estructura del INIS.

El Organismo contrató recientemente a un equipo de especialistas que, por espacio de cuatro meses, hizo un estudio detenido de la propuesta de creación del INIS. En su informe, dichos especialistas propugnan la creación del INIS y definen un método para su funcionamiento. El sistema de tratamiento electrónico de la información que emplea la EURATOM y los que se han organizado en otras esferas de actividad han demostrado que las computadoras constituyen una valiosa ayuda para los servicios de información; esto inspiró gran confianza al equipo de especialistas.

No obstante, en todos los sistemas anteriores la preparación de los resúmenes analíticos completos y el funcionamiento del sistema propiamente dicho han tenido lugar bajo un control central relativamente riguroso. La principal novedad que el INIS ofrece estriba, precisamente, en su carácter descentralizado e internacional, en especial por lo que se refiere a la preparación inicial de los resúmenes.

COSTO DEL PROYECTO

La descentralización de la labor contribuye a reducir el personal y el equipo que se necesitan en Viena. Para 1970, primer año de funcionamiento del sistema, el mencionado informe cifra en 500 000 dólares el gasto bruto

que el INIS supondrá para el Organismo. Ahora bien, parte de esa suma corresponde a adquisiciones de equipo que sólo habrá que efectuar una sola vez, por lo que se espera que en 1971 el gasto bruto descienda a 425 000 dólares. Permítaseme formular tres observaciones en relación con estos cálculos:

1) Como consecuencia de la ejecución de los programas en curso, el Organismo ha previsto ya en el presupuesto para 1969 los créditos correspondientes a gran parte del personal y a casi la totalidad del equipo de cálculo electrónico que se necesitará una vez que comience a funcionar el INIS. Un cálculo aproximado indica que el gasto bruto correspondiente a 1971 será sólo superior en 100 000 dólares aproximadamente a la suma prevista ya en el presupuesto para 1969;

2) Las cifras indicadas se refieren al gasto bruto. Los ingresos en concepto de ventas de productos del INIS - microfichas, especialmente - es posible que con el tiempo lleguen a ser de 100 000 dólares anuales;

3) Las cifras indicadas representan únicamente los gastos del sistema para el Organismo. Los Estados Miembros que preparen resúmenes analíticos completos en su propio territorio y que utilicen cintas y otros productos del INIS como base para el funcionamiento de sus servicios nacionales de información nuclear, habrán de consignar créditos en sus respectivos presupuestos para cubrir los gastos locales. La suma de todos estos gastos locales en la totalidad de los países participantes en el sistema será varias veces mayor que la cantidad de gastos en Viena.

En el transcurso de los dos años próximos, el Organismo y sus Estados Miembros habrán de llevar a cabo una considerable y delicada labor, elaborando programas para computadoras, ensayando sistemas y métodos, redactando manuales y organizando cursos de capacitación. Sólo el tiempo podrá decir si el INIS, en la forma en que nos ha sido definido, resulta un sistema viable; como ya he dicho, lo más importante es comprobar si con un sistema sumamente descentralizado resulta posible obtener una uniformidad y exactitud adecuadas. Si surgen dificultades, deberá ser posible superarlas sometiendo a un control más centralizado las operaciones que planteen mayores obstáculos. Pero el hambre de información que sienten los científicos es tan insaciable que no me cabe la menor duda de que se proseguirán los experimentos hasta que se encuentre un sistema satisfactorio.

Durante la Conferencia General el Dr. V. Sarabhai, Presidente de la Comisión de Energía Atómica de la India pronunció una conferencia sobre el tema "La energía nucleoelectrónica en los países en desarrollo". En el próximo número del Boletín se publicará un artículo basado en esta segunda conferencia especial.

REFERENCIAS

- [1] PRICE, D.J. de Solla, Little Science, Big Science (Nueva York, N.Y.; Columbia University Press, 1963)
- [2] US President's Science Advisory Committee, Science, Government and Information (Washington, D.C.; Government Printing Office, 1963)