

la información científica 80

en los años

Dr. J. R. PEREZ ALVAREZ-OSSORIO

073 - 8

sinopsis

Este artículo reproduce la ponencia del Director del ICYT, presentada en junio de 1976 —con otras ocho—, en el simposio celebrado en Washington, en el seno de la «National Academy of Sciences», sobre «Oferta y Demanda de Información científica en la década de los 80».

Se expone el proceso de la actividad científica, a lo largo de los últimos 45 años, con predominio sucesivo de: la investigación fundamental, la investigación aplicada y la información científica. Se habla, asimismo, de la creciente capacidad para almacenar datos y de la progresiva facilidad y economía en la transmisión de conocimientos, por medios automatizados y sistemas «on-line», insistiendo mucho en el necesario esfuerzo de colaboración internacional, que exige la presencia previa de interlocutores nacionales perfectamente organizados y coordinados.

En el mes de junio se celebró en Washington, en el seno de la «National Academy of Sciences», un Simposio sobre la «Oferta y Demanda de Información científica en la década de los 80». El Director del ICYT, Dr. Pérez Alvarez-Ossorio, fue invitado a participar en dicho Simposio, teniendo a su cargo una de las nueve ponencias debatidas.

Dado su posible interés para los lectores españoles, reproducimos a continuación el texto de la ponencia del Dr. Pérez Alvarez-Ossorio.

Mi contribución a una visión de la oferta y demanda de información científica en la década de los 80 va a estar basada en la experiencia de un país, como España, que se encuentra todavía en proceso de desarrollo, si bien ha alcanzado ya, en muchos aspectos, un nivel razonable. Esta situación ofrece la ventaja de ser comparable con la que existía en los países plenamente industrializados hace unos años. Y, por tanto, extrapolando, se puede pensar que nuestra situación en la próxima década será semejante a la que actualmente existe en los países más desarrollados. A menos que, y esta es la ventaja de países del tipo del mío, sepamos aprovechar la experiencia de los demás para quemar etapas, acelerar nuestro desarrollo y, por ende, disminuir la distancia que nos separa de los grandes países en número de años. En otras palabras, la situación de los países industrializados a principios de la década podría alcanzarse en España en la segunda mitad de la misma.

Decir que la sociedad del futuro inmediato será una sociedad orientada hacia los servicios, constituye ya casi un tópico. Es, en efecto, muy común describir la evolución de nuestra sociedad, en relación con los tres sectores clásicos de la economía: a partir de una etapa preindustrial, en que predomina el sector primario, agricultura e industrias extractivas, se ha evolucionado hacia una etapa industrial, con predominio del sector secundario, para pasar en un inmediato futuro, o quizás ya hoy mismo, a una etapa postindustrial, con predominio del sector terciario o de servicios.

Pero se me ocurre que, en el terreno de las actividades científicas, podríamos establecer un paralelo con los sectores de la Economía. Así, el sector primario estaría representado por la investigación propiamente dicha, en especial por la investigación fundamental. El secundario, por el desarrollo tecnológico, o mejor por el conjunto investigación aplicada-desarrollo-innovación. Y el terciario, por la información científica. Y este paralelismo conducirá a identificar el predominio de la investigación fundamental con la época preindustrial y el del desarrollo tecnológico con la época industrial, mientras la futura etapa postindustrial estaría marcada por el predominio de la información científica y su transmisión.

La historia científica reciente, al menos en mi país, concuerda bastante bien con esta teoría. En efecto, con anterioridad a 1940 prácticamente sólo existía investigación fundamental, con algunos núcleos importantes, mientras la investigación aplicada y por supuesto el desarrollo tecnológico eran prácticamente inexistentes. En la década de los 40, y sobre todo a partir de 1950, comienza a cobrar importancia la investigación aplicada, y más recientemente ha empezado a tener auténtico peso el desarrollo tecnológico, justo cuando podemos considerarnos ya un país industrializado, al menos hasta cierto nivel.

Naturalmente que el cambio de énfasis desde la investigación fundamental a la aplicada, desarrollo tecnológico e información no significa la desaparición de la primera, como el cambio del sector primario al secundario y terciario no ha significado la desaparición de aquél. La agricultura y las industrias extractivas continúan teniendo un papel fundamental en el mundo, incluso en los países más industrializados. Lo que ocurre es que su importancia, en términos de participación en el PNB y de ocupación de población activa, decrece en beneficio de los otros sectores. Algo similar sucede en el terreno científico, donde la investigación fundamental sigue siendo imprescindible, pero cede en importancia cuantitativa frente a los otros tipos. Ello se aprecia claramente en la proporción relativa entre investigación fundamental aplicada y desarrollo, que se desplaza en este sentido al aumentar la industrialización de un país, viniendo a ser de 1 : 3 : 5 para los más desarrollados y de 1 : 2 : 2 ó 1 : 3 : 2 para los en vías de desarrollo.

Trasladándonos al futuro, donde suponemos que el énfasis se desplazará hacia el sector terciario, servicios, o en el aspecto científico, información, es evidente que el predominio de ésta ha de coexistir con la pervivencia de un poderoso esfuerzo investigador, pues no se podría transmitir el conocimiento si al mismo tiempo no continúa creándose. Pero el aumento de la importancia relativa de las tareas de información científica podría incluso llevarnos a la aparente paradoja de que se dediquen más esfuerzos y más científicos a la transmisión de los conocimientos que a su creación.

Otra de las afirmaciones que hoy se admiten generalmente es que, en la era postindustrial, la palanca motora del progreso será el conocimiento, en paralelo con el papel desempeñado por las materias primas y los recursos naturales y por los recursos financieros, en las eras preindustrial e industrial. En otras palabras, la capacidad para almacenar, sistematizar y transmitir los conocimientos será el elemento determinante del progreso. Creo, pues, que a este respecto, podemos considerar dos aspectos fundamentales: el contenido de la información y los medios para transmitirla.

En cuanto al contenido de la información, parece observarse en el curso de los años una tendencia a buscar la información cada vez más en sus comienzos. Trataré de clarificar esta idea. Hace ya bastante tiempo, el objeto de la información científica era, fundamentalmente, el libro. Este es un documento muy elaborado, donde la información no suele ser excesivamente reciente, sino que está ya decantada y organizada. En una segunda época, en la que todavía esencialmente estamos, el objeto principal de la información es el artículo de revista, vehículo principal de comunicación de las novedades científicas. Pero hoy se pone ya mucho énfasis en la información sobre investigaciones en curso, es decir, se trata de comunicar la información, aun antes de que se plasme en un documento. Continuando esta tendencia, habría que remontarse hasta el nivel de las «ideas»; es decir, los sistemas de información del futuro tratarían de transmitir las nuevas ideas científicas, tan pronto como se produjeran, sin esperar a que cristalicen, no ya en documentos, sino ni siquiera en planes concretos de trabajo. Esta

situación podría conducir a una extrema fertilización de los conocimientos, en que cada nueva iniciativa podría dar origen a múltiples desarrollos, más o menos complementarios.

En lo que se refiere a los medios para transmitir la información, parece existir general acuerdo en las posibilidades enormes de los sistemas automatizados, y las grandes mejoras que podrán obtenerse a través de ellos y de los avances en los sistemas de telecomunicación. La revolución que han aportado al mundo de la información las aplicaciones de los ordenadores, y en especial, los sistemas interactivos «on-line», es ya un hecho evidente, del que es buen ejemplo la pequeña experiencia de países, como el mío, prácticamente recién llegados a este campo. Es un hecho cierto que tan pronto como se implanta un servicio de este tipo el número de consultas efectuadas al sistema se multiplica por un factor elevado. Y ello no sólo por la evidente mejora en cuanto a rapidez y efectividad que estos servicios permiten, sino también por un cierto carácter taumatúrgico que se atribuye a estos servicios, y que automáticamente convierte en usuarios de los mismos a quienes miraban con cierta reticencia a los servicios de información convencionales.

Creo que no hay razones para suponer que esta tendencia se interrumpa, y que, efectivamente, la popularización de los sistemas «on-line» debe conducir a un «boom» de la información en países como el mío. Dicha popularización ha de venir, evidentemente, a través de una disminución de los costes, hoy todavía muy elevados, en lo que se refiere al equipo, terminales, etc., y sobre todo en la mejora y abaratamiento de las telecomunicaciones. El futuro, en el que un terminal para las empresas industriales, centros de investigación y de enseñanza, hospitales, etcétera, sea tan común como hoy es el teléfono, no está muy lejano. Característica muy importante, a este respecto, será la versatilidad del terminal, a través del cual se acceda lo mismo a la información científica propiamente dicha que a otros tipos de información: estadística, legal, administrativa, etc. De hecho, existen ya predicciones en cuanto a la cifra de usuarios de los sistemas «on-line» en la década de los 80. Así, en Europa, donde su número se calcula actualmente en 60.000, se espera alcanzar los 960.000 en 1980 y los 2.350.000 en 1985. Paralelamente, el coste de una consulta, que se estima en unos 20-30 \$ en 1976, bajará a 10 \$ en 1980 y a 5 \$ en 1985.

En lo que se refiere a información científica, este futuro, al que habrá de llegarse a través de una drástica disminución de los costes, exigirá un serio esfuerzo de colaboración internacional, en el que por otra parte ya se está trabajando, en un doble aspecto: el de la producción de los bancos de datos accesibles por terminal, y el del acceso mismo a través de redes internacionales que eviten las duplicaciones de esfuerzos.

En cuanto al primer aspecto, los bancos de datos hoy disponibles corresponden, como es lógico, a un corto número de países y de idiomas. Pero, con vistas a una futura expansión mundial de estos sistemas, los países menos industrializados no pueden renunciar a que su producción científica, por modesta que sea, esté debidamente representada en dichos bancos de datos, ni a que, de una u otra forma, la información recibida se vierta al idioma nacional, tanto más cuanto que en el sector industrial, por ejemplo, el empleo de la lengua propia es, a menudo, requisito indispensable para la transferencia de información. De ello se deducen dos consecuencias: por una parte, la necesidad de intensificar la colaboración internacional en la producción de bancos de datos. Por otra, la existencia de un amplio campo de investigación en la traducción automática, acoplada a los sistemas de recuperación de información «on-line». En esta línea se trabaja ya, por ejemplo, en el sistema TITUS, de información textil, y me parece que, en los próximos años, se producirán numerosas iniciativas en este sentido.

En el establecimiento de redes de información por teleproceso se trabaja ya activamente, sobre todo por parte de los organismos internacionales. Creo que hay pocas dudas de que en la década que nos ocupa estas redes serán un hecho, y contribuirán decisivamente a la generalización de los sistemas de recuperación de información «on-line». En este sentido, me parece que un hecho capital del futuro será la «regionalización» de los servicios de información. En efecto, existe general acuerdo en que la cooperación internacional constituye un factor de primordial importancia en el terreno de la información científica. Pues bien, parece evidente que esta colaboración, en el seno de países de características similares, ha de dar los mejores

frutos. Y es importante, a este respecto, no limitar el concepto de región a su sentido geográfico estricto, sino tener en cuenta también otros factores que, como la comunidad de idioma, son decisivos a la hora de colaborar en información científica.

Es claro que para llegar a este futuro de generalización de los servicios automatizados de información harán falta inversiones importantes. En mi país existe un dicho popular que afirma que es preciso trabajar mucho para no tener que trabajar. Parafraseando este aserto, diríamos que serán precisos presupuestos considerables para llegar a ese futuro de drástica disminución de los costes de los servicios de información. Aquí van a jugar, están jugando ya, dos factores contrapuestos: por un lado, la disminución del crecimiento económico conduciría paralelamente a una disminución proporcional de los fondos destinados a información científica. Pero, por otro, al aumentar la importancia de la información científica como factor de desarrollo, demandaría una mayor participación en el gasto. En este sentido no cabe sino esperar que la incidencia del segundo factor sobrepase con creces al primero, contribuyendo incluso a la inversión de la tendencia.

Finalmente, junto al factor económico, existe el factor organización e infraestructura, en el que afortunadamente se viene trabajando ya con intensidad. Los organismos internacionales, en especial la UNESCO, a través del programa UNISIST, y la OCDE, vienen insistiendo, en los últimos tiempos, en la necesidad de que existan estructuras nacionales capaces de coordinar, planear y dirigir las actividades en materia de información científica. El futuro que hemos bosquejado, basado en una estrecha cooperación internacional, exigirá la existencia de estos interlocutores nacionales, válidos y únicos, que, a través de una eficaz coordinación a nivel nacional sean capaces de instrumentar la colaboración internacional que se propugna.

Cuanto se ha dicho hasta ahora enfoca los problemas de la información científica como resultado de una «explosión» informativa, principalmente en forma de documentos, que se producen de modo exponencialmente creciente, y de manera más o menos incontrolada y anárquica. Según todos los síntomas este crecimiento continuará en los años próximos y, en consecuencia, ésta es la forma habitual de plantear el problema: supuesto que existe la explosión informativa, hay que arbitrar los mejores medios para resolver los problemas que plantea. Ahora bien, ¿no sería quizás más lógico atacar el problema en sus comienzos? En lugar de tratar de resolver los problemas derivados de la enorme proliferación y diversificación de la información, ¿no sería mejor tratar de resolver esta proliferación en el momento de producirse? En otras palabras: una seria y profunda racionalización de las publicaciones primarias contribuiría decisivamente a la resolución o el mejoramiento de los problemas de información. Por supuesto, no pretendo ser original con este planteamiento, que se viene formulando desde hace años. En un artículo del Prof. Bernal, publicado en «Aslib Proceedings», en 1960, se decía: «En mi opinión, la forma correcta de organizar el conjunto de la comunicación científica consiste en organizarla en primer lugar de acuerdo con temas o materias. Aquí el bibliotecario o agente de información se encuentra en gran desventaja debido a que no controla la producción del material que le llega y consecuentemente lo recibe ya inevitablemente mezclado. Tal organización puede hacerse y de ello puedo hablar con cierto conocimiento de causa porque sé que se ha hecho en una rama de la ciencia, la cristalografía... Aquí la transferencia de información se canaliza en gran medida a través de una única revista internacional, «Acta Crystallographica», con cierto número de servicios auxiliares y un completo sistema de información, recogida y presentación de datos e índices para encontrar la información, así como un directorio completo de todos los científicos interesados y sus campos de interés concretos. La especialidad está realmente sistematizada de modo que el único fallo sería que alguien realizase cierta investigación, sin contar a nadie lo que está haciendo, pero incluso esto puede controlarse». No soy cristalógrafo y por consiguiente ignoro si la situación continúa siendo tan favorable o se ha deteriorado. Pero ciertamente no ha ocurrido ni ocurre lo mismo en buen número de especialidades científicas, donde las revistas primarias, documentos, etc., proliferan sin cesar, agravando progresivamente los problemas de la información científica. Creo que en este terreno de la sistematización y coordinación de las publicaciones primarias, de nuevo por la vía de la cooperación internacional, y con la posible consecuencia de una drástica reducción de su número, existe un prometedor campo de actuación para el futuro. No se me ocultan las grandes dificultades que esto entraña, pues son muchos los distintos intereses y factores que hay que conjugar. Pero creo que la meta a alcanzar bien vale los esfuerzos que se emprendan.

résumé

L'information scientifique dans les années 80

Dr. J. R. Pérez Alvarez-Ossorio

Cet article reproduit le rapport du Directeur de l'ICYT, présenté en juin 1976 —avec huit autres— au Symposium tenu à Washington, dans le sein de la «National Academy of Sciences», sur «l'Offre et la Demande d'Information scientifique dans la décennie de 1980».

Il expose le processus de l'activité scientifique, au cours des 45 dernières années, où ont successivement prédominé la recherche fondamentale, la recherche appliquée et l'information scientifique. Il fait allusion également à la capacité croissante de réunir des données et à la progressive facilité et économie de la transmission de connaissances par des moyens automatiques et des systèmes «on-line».

Enfin, le rapport met l'accent sur l'effort nécessaire de collaboration internationale, qui exige la présence préalable d'interlocuteurs nationaux, parfaitement organisés et coordonnés.

summary

Scientific Information in the 80's

Dr. J. R. Pérez Alvarez-Ossorio

This article reproduces the study submitted by the Director of the ICYT, and presented in June 1976 —with eight others— in the symposium celebrated in Washington, in the «National Academy of Sciences» on the «Supply and Demand of Scientific Information in the decade of the 80's».

The process of scientific activity during the last 45 years is discussed, with successive predominance of: basic research, applied investigation and scientific information. It also speaks of the growing capacity of storing data and the progressive facility and economy in transmitting knowledge, by automatic means and «on-line» systems, making special mention of the necessary effort and international collaboration which requires the previous presence of perfectly organized and coordinated national speakers.

zusammenfassung

Wissenschaftliche Information in den 80iger Jahren

Dr. J. R. Pérez Alvarez-Ossorio

Dieser Artikel gibt das Referat wieder, das —neben acht weiteren Referaten— vom Leiter des ICYT im Juni 1976 in Washington auf dem von der National Academy of Sciences veranstalteten Symposium zum Thema «Angebot und Nachfrage wissenschaftlicher Information in den 80iger Jahren» gehalten wurde.

Hier wird die Entwicklung wissenschaftlicher Tätigkeit in den letzten 45 Jahren beschrieben, wobei der Schwerpunkt nacheinander auf der Grundlagenforschung, der angewandten Forschung und der wissenschaftlichen Information lag. Unter anderem wird hier auf die wachsende Kapazität der Datenspeicherung eingegangen, sowie auf die immer besseren Möglichkeiten und grössere Wirtschaftlichkeit bei der Übertragung von Erkenntnissen mit automatisierten Mitteln und «on-line»-Systemen; besonderer Nachdruck wird auf die Notwendigkeit einer internationalen Zusammenarbeit gelegt, was jedoch das Vorhandensein bestens organisierter und koordinierter Gesprächspartner auf nationaler Ebene voraussetzt.

publicación del i. e. t. c.c.

PLACAS

K. Stiglat y H. Wippe

Drs. Ingenieros

Traducción de **Juan Batanero**

Dr. Ingeniero de Caminos

con la colaboración de

Francisco Morán

Ingeniero de Caminos

Este libro, cuidadosa y magníficamente editado, reúne, quizás, la más completa colección conocida de tablas para placas, por los numerosos casos de vinculación y de carga estudiados y por la abundancia de relaciones de dimensión y de datos ofrecidos, que cubren prácticamente todo el campo de las losas en edificación. Permite desarrollar, con comodidad, rapidez y una aproximación suficiente, los cálculos de dimensionamiento y comprobación, obviando las dificultades que como es sabido, presenta el desarrollo numérico de los métodos de cálculo de estos elementos, evitando enojosas operaciones.

Trata la obra sobre «Zonas de Placas», «Placas sobre apoyos puntuales», «Placas apoyadas en dos, tres y cuatro bordes» y «Placas apoyadas elásticamente», tipos que en la actualidad disponían de una documentación, incompleta o nula, para la determinación de esfuerzos. Los corrimientos de la placa, como valores previos para la determinación de los momentos, han sido obtenidos por medio del Cálculo de Diferencias, método que se ha comprobado como suficientemente satisfactorio, aún en su forma simple, aplicado con un cierto control.

Un volumen encuadernado en tela, de 30,5 × 23,5 cm, compuesto de 92 págs. Madrid, 1968.

Precios: España, 925 ptas.; extranjero, \$ 18.50.