

# La información como recurso para los países en desarrollo

A.D. TILLET\*

La información es un recurso descuidado para fines de desarrollo económico. Si se le diera mayor atención —se dice— se obtendrían valiosos beneficios sociales y económicos. Esta afirmación unifica las diversas contribuciones al Congreso de la Federación Internacional de Documentación, recientemente celebrado en la ciudad de México.<sup>1</sup> Dichos beneficios —se sostuvo— serían particularmente útiles para los países en desarrollo y los del Tercer Mundo. De existir esos beneficios, la información podría llegar a considerarse como un recurso independiente, tal como la habilidad financiera o técnica, como un insumo necesario para cualquier inversión o plan nacional.

Antes de examinar estas afirmaciones, debe notarse que, en este contexto, la palabra información contiene tres supuestos. Primero, que la información se organiza en torno a un principio particular, tal como un campo técnico, de suerte que se la puede considerar como un cuerpo coherente de conocimiento. Segundo, que la información es útil y que ha pasado a través de un proceso de selección preliminar mediante el cual se escogen las unidades de conocimiento, por su importancia. Tercero, que está registrada por escrito, publicada o disponible para los investigadores interesados o para los estudiantes. Por tanto, el recurso descuidado sería, al parecer, la información técnica.

Los argumentos en favor de la información como un recurso independiente se basan en dos tendencias crecientes: la explosión mundial de conocimientos y la insatisfacción de los países no industrializados respecto a sus esfuerzos de desarrollo. Las fuentes de información y las capacidades de elaborar y transformar datos han aumentado rápidamente durante el último decenio. El acervo mundial de libros y artículos crece considerablemente; los métodos modernos para elaborar y transformar datos y para fotocopiarlos permiten que un público masivo tenga acceso a ese acervo; la información que antes sólo podía encontrarse en las bibliotecas o los centros de investigación de los países industrializados puede ahora ponerse a disposición de los investigadores de países que carecen de esos recursos. Es posible sustituir la transferencia de tecnología por la transferencia de información, de manera que las decisiones técnicas puedan tomarse mediante la selección basada en la información, en vez de por medio de la compra apresurada. La transferencia de información de un centro a otro apenas es algo más que una cuestión de demanda, tiempo y capacidad. Al parecer, los recursos de información dan la posibilidad de estrategias inteligentes, mejores decisiones y hombres más sabios.

Es claro que hay mucho que decir al respecto. Muchas decisiones podrían mejorarse mediante mejor información. Muchas decisiones referentes a la inversión pública podrían hacerla menos cara o más redituable si se diera menos atención al prestigio y más a la utilidad. En una era de austeridad, la disponibilidad de mejor información, en particular de información técnica, podría ayudar tanto al sector público como al privado a determinar con realismo sus capacidades de producción y sus inversiones futuras. La información, bien usada, puede ayudar a ahorrar dinero, así como a aportar ideas para nuevos productos o para mejorar procesos. No obstante, ni la explosión mundial de conocimientos ni un nuevo enfoque del desarrollo pueden demostrar que la información por sí sola conduzca a mejores decisiones. Para aclarar esto último, conviene examinar las dos tendencias mencionadas: la explosión mundial de conocimientos y los actuales patrones de desarrollo.

Existe poca duda acerca de que las fuentes y las disponibilidades del conocimiento mundial están aumentando, aunque ninguna sea un bien libre. El conocimiento es un bien libre sólo en el caso de campos muy específicos, en particular aquellos que se orientan a la investigación. Los científicos prominentes en los campos de investigación se conocen unos a los otros, si no personalmente, al menos por medio de sus escritos inéditos.<sup>2</sup> Los científicos que trabajan en investigaciones de frontera en la física teórica o en la biomedicina se visitan y se mandan ensayos e informes unos a los otros. Establecen redes de información que han sido descritas como grupos de interés intelectual ("invisible colleges"). Dichos grupos funcionan debido a que son pocos sus integrantes y comparten un lenguaje en su búsqueda de las verdades comunes. Actúan de esa manera debido a que en los campos de su actividad es menos importante la publicación formal que el aumento de la comprensión científica. Una razón más prosaica en el mismo sentido consiste en que los artículos para las revistas y los informes de investigación requieren de tiempo para imprimirse y publicarse. Las principales revistas científicas, tales como *Nature* y *Science*, tratan de adaptarse a esta dificultad mediante la publicación de notas, cartas y resúmenes preliminares. Es probable que la investigación en la cual se basa la información inicial se plasme en material impreso mucho después de que aquellos que la pueden entender la han leído y asimilado. Es posible considerar que existe un acervo mundial de conocimientos en los casos en que funcionan grupos de interés intelectual y en las áreas en donde lo hacen bien.

Lo anterior no es tan claro cuando se trata de la

2. Para encontrar un ejemplo de cómo funciona un grupo de interés intelectual ("invisible college"), véase James D. Watson, *The Double Helix*, Athenium, Nueva York, 1968.

\* Asesor del INFOTEC-CONACYT, México. Las opiniones vertidas en este trabajo no son necesariamente las de la institución en la que el autor presta sus servicios. [Traducción del inglés de Sergio Ortiz Hernán.]

1. Del 27 de septiembre al 1 de octubre de 1976. (N. de la R.)

tecnología o de la información técnica. En primer lugar, la tecnología y los que la practican constituyen rara vez grupos de interés intelectual. La naturaleza de su trabajo es más específica y se presta menos para la discusión teórica. En los casos en que esos grupos existen, es obvio que se basan en el aparato de grandes empresas o en laboratorios dedicados a la investigación con fines militares. En segundo lugar, como ha señalado a menudo D. de Solla Price, los tecnólogos tienen una tradición diferente respecto a las publicaciones de los científicos. Mientras que éstos aumentan su prestigio si son los primeros en cierto campo, con lo cual la publicación se vuelve importante, los tecnólogos se ocupan de problemas menos generales, aunque no menos difíciles, relacionados con los procesos de manufacturas y el mejoramiento de la maquinaria. La publicación se realiza después del acontecimiento y constituye una forma sutil de publicidad.<sup>3</sup> Por último, y quizá lo más importante, los avances técnicos se emprenden por cuenta de compañías o de laboratorios, de manera que la información resultante tiene un propietario. El conocimiento técnico eficaz se convierte en ganancias; el conocimiento nuevo sobre un producto o un proceso significa ventajas en el tiempo y, de esa manera, pesos y centavos. Por tanto, aunque puede ser posible hablar de un acervo abierto de conocimientos científicos, el de conocimientos técnicos mundiales es más limitado. Con esto no se quiere decir que no exista conocimiento técnico libremente disponible para el público. En todos los campos se publican ensayos científicos y técnicos en número considerable y creciente. De la misma manera, la mayoría de las empresas públicas y privadas de los países en desarrollo, por ejemplo, requieren información técnica de períodos anteriores, la cual está disponible comúnmente. Para esas empresas resulta de menor importancia la falta de grupos de interés de carácter técnico, ya que esos grupos sólo se ocupan de los conocimientos de frontera.

Por supuesto, siempre ha existido un acervo de conocimientos o "estado del arte" del cual pueden echar mano los teóricos o los prácticos. Siempre ha sido posible encontrar información si se sabe dónde buscar, dónde aprender o a quién preguntar. Empero, la búsqueda de información se ha convertido, de un proceso de azar, en una actividad disciplinada, gracias a la utilización de las computadoras y al desarrollo de bancos de datos computarizados. Ocurre que la computadora no sólo puede encontrar la información pertinente en sus propios bancos de datos, sino que también el acceso a esta información no se limita ya a los países industriales o a las instituciones educativas y de investigación de esos países. El doble desarrollo de la elaboración de datos y de las técnicas de microrreproducción ha mejorado, tanto el acceso a la información, cuanto el alcance de la que está disponible para los países en desarrollo y desarrollados. En la actualidad hay poca necesidad de depender de los caprichos del servicio postal para conocer el contenido reciente de un periódico o una revista. Varios bancos de datos de respuesta inmediata (*on-line*) pueden informar al investigador acerca de los artículos recientes o antiguos en su campo y aquél puede obtener esa materia prima de manera fácil y accesible gracias a los microfilmes, las microfichas y las ultrafichas. No

sorprende, por tanto, que muchos especialistas en información y responsables de política, sobre todo en los países menos desarrollados, estén entusiasmados por estos avances en la tecnología de la comunicación y la información. Consideran que los bancos de datos y los equipos de respuesta inmediata constituyen un medio de romper con el pasado y de ponerse al día, superando decenios de inercia.

Por más que puedan comprenderse esas metas, es preciso considerar las dificultades. Estos obstáculos pueden entenderse mejor si se examinan algunos rasgos de la explosión mundial de conocimientos. De esta manera se verá que la información proveniente de bancos de datos computarizados es tan útil como los recursos que se dediquen a entender la ciencia y la tecnología. La información científica y técnica cubre un vasto campo. Ningún hombre puede entender toda la ciencia y ninguno que sea racional trataría de hacerlo. En cualquier campo del conocimiento existen miles de revistas, para no hablar de las comunicaciones técnicas, los informes y la correspondencia privada. En vez de leer artículos completos, los científicos y los técnicos se apoyan en algún proceso de selección preliminar, de la misma manera que cualquier lector de periódicos se guía por el nombre del autor de un reportaje o comentario. El proceso de selección preliminar adopta muchas formas pero la más usual es la de proveer un breve resumen del contenido de los hallazgos principales. Los puntos principales del artículo se destacan o se *resumen*. De esta manera, el lector no gasta tiempo en decidir si quiere leer el artículo o no. Si le interesa, puede buscar la publicación en la que aparezca y leer el trabajo completo; si no, puede dedicarse a otra cosa. Como cabe suponer, se requiere habilidad para leer un artículo y resumirlo de manera que se reflejen las aportaciones principales del autor. Los resúmenes ahorran tiempo y permiten que los investigadores planeen racionalmente sus lecturas en torno al problema que les interesa. Por cada resumen existe un artículo. Los resúmenes no son ni pueden ser sustitutos de los periódicos o las revistas. Una lista de un conjunto de resúmenes sobre un tema concreto resulta muy útil, pero esa lista, sin acceso a los periódicos a los que hace referencia, resulta inútil. Los resúmenes pueden constituir el esqueleto de la información técnica, pero las revistas y periódicos son su sangre.

En el cuadro 1 se da una idea de la cantidad de resúmenes, y por tanto de artículos o informes, existentes en varios campos. En la primera columna figura el título de la publicación que difunde los resúmenes, con el año en que se fundó en su forma actual. En la segunda columna se encuentran estimaciones del número de resúmenes anuales difundidos por el servicio, poniéndose entre paréntesis el año al que corresponde la estimación. En la tercera columna aparece el número de órganos de difusión revisados por el servicio, y en la última se indica de manera aproximada el campo que cubre. Esta lista constituye apenas una selección, ya que se estima que existen bastante más de cien de esos servicios para diferentes campos científicos y técnicos, que van desde el transporte por agua hasta los métodos de construcción, y ello sólo en el mundo de habla inglesa. Los primeros siete casos de la columna uno son servicios que se ocupan de campos específicos; los últimos tres constituyen ejemplos de servicios nacionales que se ocupan, bien de todas las ciencias en el ámbito mundial, como ocurre con el servicio soviético, bien de la producción nacional (caso de la

3. D. de Solla Price, "The Difference between Science and Technology", en M.J. Cetron y J. Goldhar (editores), *The Science of Managing Organized Technology*, vol. 1, Gorton and Breach, Nueva York, 1970.

CUADRO 1

*Algunos ejemplos de revistas de resúmenes para ciencia y tecnología*

Revistas	Resúmenes/año	Fuentes (revistas)	Campo
<i>Chemical Abstracts</i> (1907)	300 000 (1970)	12 000	Química
<i>Engineering Index</i> (1885)	85 000 (1973)	2 000	Ingeniería
<i>Electrical and Electronics Abstracts</i> (1898)	45 000 (1975)	1 800	Tecnología electrónica
<i>International Aerospace Abstracts</i> (1961)	36 000 (1974)	1 200	Aeronáutico, espacio
<i>Metals Abstracts</i> (1968)	25 000 (1973)	1 000	Metalúrgica
<i>Computer and Control Abstracts</i> (1966)	24 000 (1974)		Computación y procesos
<i>Food Science and Technology Abstracts</i> (1969)	16 500 (1973)	1 200	Química, procesos de alimentación
<i>Referativnyi Zhurnal</i> (1953)	1 000 000 (1972)	21 000	Fuentes internacionales para la ciencia
<i>Indian Science Abstracts</i> (1965)	13 000 (1972)	700	Ciencia de la India
<i>Japan Science Review – Mech. and Elec. Engineering</i> (1954)	5 000 (1974)	260	Ingeniería eléctrica y mecánica de Japón

India), bien de un campo específico de la producción nacional (caso de Japón).

Resulta sorprendente el alcance y tamaño de estos servicios. Así, por ejemplo, el órgano *Chemical Abstracts*, que ahora se publica semanalmente y que se basó en un servicio alemán anterior, difundió 8 500 resúmenes en su primer año. En 1970 la cifra llegó a 300 000 y en la actualidad se estima en cerca de 400 000. Desde cualquier punto de vista, esto constituye una sorprendente tasa de crecimiento, puesto que significa que se publican diariamente alrededor de 1 000 ensayos sobre química. En otros campos se dan tasas de crecimiento semejantes. El *Engineering Index* publicaba 36 000 resúmenes por año en 1960; la cifra actual llega a casi 85 000. La tasa de crecimiento no da muestras de aminorarse, pese a que hay más científicos y tecnólogos, más proyectos de investigación y más órganos de difusión. Sin embargo, no todas las investigaciones y publicaciones tienen la misma calidad, de manera que la columna que se refiere a las revistas revisadas resulta engañosa respecto al número de ellas que necesitaría adquirir cualquier país para estar al día en la investigación referente a la información. Aunque el *Chemical Abstracts* revisó 12 000 publicaciones, 85% de todos los resúmenes provino de 2 000 revistas y 50% de 340. El servicio del *Chemical Abstracts* considera que existen 250 revistas básicas que le aportan 30% de todos sus resúmenes en cualquier año. Pautas semejantes pueden encontrarse en los otros servicios.

Si en el primer cuadro se muestra el enorme campo de la información científica y técnica, en el segundo pueden verse sus orígenes. Este cuadro, basado en una muestra de revistas clave en ciertos campos, realizada por cuenta de The National Science Board, de Estados Unidos, ofrece al lector el número de artículos correspondientes a cinco campos en dos puntos en el tiempo.<sup>4</sup> En primer término, el cuadro confirma la tendencia creciente, en la muestra, de artículos clave durante el período relativamente corto de ocho años. En

todos esos campos, el número de artículos creció entre 26 y 38 por ciento de 1965 a 1973. En la química, por ejemplo, hubo 34 657 artículos que aumentaron a 45 778 (32%) en 1973. En segundo lugar, la mayoría de tales artículos fueron productos de investigaciones emprendidas en sólo seis países: Estados Unidos, la URSS, Gran Bretaña, Alemania, Japón y Francia. En la química, de nuevo, todos los demás países contribuyeron con sólo 19.3% de la muestra total en 1965, aunque esa participación había aumentado a 22.6% en 1973. Por último, en la tercera columna del cuadro puede consultarse, en el caso de cada año, el porcentaje de los artículos provenientes de la industria, en comparación con otras instituciones patrocinadoras. Entre estas últimas se incluyen universidades, instituciones privadas y el gobierno. Debe señalarse que estos datos se refieren exclusivamente a Estados Unidos. La industria hace las mayores contribuciones a la literatura de la investigación en ingeniería y luego en la química y la física. En otros países se encontraría el mismo orden, aunque los valores serían diferentes.

Aparte de demostrar el crecimiento continuo del conocimiento científico y la información técnica, el cuadro 2 ilustra de manera útil lo afirmado antes en relación con las publicaciones técnicas. Cuanto mayor es la dependencia de la investigación respecto a la industria, como es el caso de la ingeniería, tanto menor es la tasa de publicación. De aquí se obtiene un importante y obvio mensaje para los países en desarrollo. En estos campos de la investigación y la información seis países, las potencias industriales principales, dominan el conocimiento científico y técnico. Los países en desarrollo no sólo tienen que dirigir sus miradas hacia ellos en busca de avances industriales y tecnológicos, sino también en busca de información acerca de esos avances y de la investigación actual. Los responsables de la política de ciencia y tecnología, los administradores y los funcionarios de información deben entender que cuando busquen información en el futuro previsible casi siempre tendrán que estudiar los acontecimientos en esos países para entender las tendencias actuales. Para que los servicios de información tengan alguna utilidad, deben orientarse hacia el exterior y hacia la importación.

4. La descripción del procedimiento utilizado en la muestra se encuentra en *Science Indicators-1974*, U. S. Government Printing Office, Washington, 1975, p. 242.

La segunda tendencia principal que acaso estimule a los

## CUADRO 2

*Literatura científica y técnica; indicadores selectivos*

	1965			1973		
	<i>Artículos, etc. Total</i>	<i>Seis países<sup>1</sup> (porcentaje)</i>	<i>Origen industrial<sup>2</sup> (porcentaje)</i>	<i>Total</i>	<i>Seis países<sup>1</sup> (porcentaje)</i>	<i>Origen industrial<sup>2</sup> (porcentaje)</i>
Química	34 657	80.7	27.5	45 778	77.4	18
Ingeniería	10 006	82.2	52.5	12 690	78.1	44
Física	23 224	81.8	28.0	31 548	78.0	16
Biología <sup>3</sup>	24 321	77.6	4.0	33 619	76.1	2
Psicología	3 537	88.6	1.0	4 443	84.5	3

Fuente: National Science Board, *Science Indicators 1974* (1975), cuadros 1-6 y 3-21.

1. Estados Unidos, Reino Unido, Alemania Federal, Francia, Japón y la URSS.

2. Estados Unidos solamente.

3. Biología molecular.

\* Cifra para 1972.

países en desarrollo para que consideren la información técnica como un recurso independiente, es el descontento con la evolución de su propio desarrollo y el creciente entendimiento de que se requieren condiciones estructurales para lograr el crecimiento. En otros tiempos, el desarrollo se consideraba como una idea agradable y simple, como un sinónimo de industria. Se urgía a los países en desarrollo a industrializar sus economías mediante la copia de las técnicas de manufactura de los países avanzados. La experiencia de los últimos 20 años ha mostrado las dificultades resultantes de aplicar modelos industriales simples. En primer lugar, no fue posible transferir fábricas completas, basadas en planos de los países industriales, a los países en vías de desarrollo, pues se presentaron diferentes problemas y había distintas distribuciones de los factores de la producción, así como mercados más pequeños. En segundo término, las técnicas industriales, como cualquier otro proceso, tienen que adaptarse a su ambiente. No pueden simplemente comprarse y ponerse en marcha como si se tratara de un reloj de pulsera. La importación de maquinaria y de las técnicas implícitas en ella, han obligado a ocuparse de los problemas de adaptación para funcionar con materias primas, tiempos de operación y capacidades de trabajo diferentes.<sup>5</sup> Existe escasa duda, tal como muestra la experiencia de Japón, respecto a que la adaptación puede convertirse en el primer peldaño cuando se trata de construir una tecnología nacional. Adaptar requiere entender; entender requiere más información, de manera que el proceso de aprendizaje pueda comenzar adecuadamente.<sup>6</sup> La disponibilidad de más información, sobre todo de tipo técnico, puede ayudar mucho para impulsar el proceso de aprendizaje industrial y social. De ahí a esperar que la transferencia de tecnología pueda remplazarse por la transferencia de información hay sólo un breve paso.

Si la información técnica ha de desempeñar un papel más importante en los países en vías de desarrollo, tendrá que darse un cambio cualitativo en la mayoría de las metas de desarrollo, implícitas o explícitas. Eso implicará, primero, un cambio en el período de desarrollo de las industrias básicas. Si la información técnica ha de complementar y luego proveer ideas para diferentes innovaciones industriales, debe darse tiempo a los ingenieros para que trabajen en las adaptaciones pertinentes y en la maquinaria. No sólo se requerirá confianza, sino estímulo positivo por parte del Gobierno. Sin embargo, el tiempo puede ser el recurso menos disponible en el caso de países de población creciente o que tratan de desarrollar industrias de exportación. En segundo lugar, se deberá gastar una cantidad muchísimo mayor de dinero en información. México, por ejemplo, ha comenzado a destinar algunos recursos monetarios a la información y a los servicios relacionados con ella, pero de ninguna manera son suficientes para convertirla en algo de eficacia decisiva. Por último, la transferencia de información supone la existencia de usuarios de ella. En este caso, se trata de científicos e ingenieros calificados. Tales son, sin lugar a dudas, los elementos cruciales del uso eficaz de la información como un recurso independiente para el desarrollo.

Los recursos humanos, base de cualquier sociedad, son uno de los atributos estructurales clave para el crecimiento. Los economistas y los sociólogos han demostrado esto de diversas maneras. Los primeros, por ejemplo, han comenzado a dedicar mucha atención al capital humano o al valor del conocimiento invertido en los seres humanos.<sup>7</sup> En su importante libro sobre las actividades del conocimiento en Estados Unidos, Machlup estimó que en 1958 ellas fueron responsables de cerca de 29% del valor total del producto nacional bruto de ese país.<sup>8</sup> Denison, en su trabajo sobre Estados Unidos y Europa, sostuvo que la gente calificada representó un elemento crucial para explicar la piedra filosofal del

5. Para el proceso de adaptación en México, véase Mauricio de María y Campos, *Transferencia de tecnología, dependencia exterior y desarrollo económico*, tesis profesional, Escuela Nacional de Economía, UNAM, 1968.

6. Jorge Katz subraya la importancia del proceso de aprendizaje en el caso de Argentina en *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización independiente*, Fondo de Cultura Económica, México, 1976.

7. Véase, por ejemplo, M. Blaug, *The Economics of Education*, Penguin Press, Londres, 1970.

8. F. Machlup, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton, 1962.

economista, "el residuo técnico".<sup>9</sup> Las lecciones de estas y de otras investigaciones justifican el dogma liberal del siglo XIX en el sentido de que una población educada es mejor que una ignorante, o más específicamente, que la educación científica y técnica es una condición necesaria del crecimiento económico y del desarrollo.

Al estudiar el caso de la información se ve que no se trata de un recurso independiente, sino de uno dependiente. Carece de sentido que en un país en vías de desarrollo se reúnan libros, informes técnicos o terminales de computadora como un fin en sí mismo. La información se publica, se recupera y distribuye con el propósito de usarla. Esta utilización puede ser más bien potencial que real, y es claro que los países de recursos limitados deben tratar de invertir en información que pueda utilizarse en un futuro previsible. Sin embargo, el problema, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo, estriba en cómo utilizar eficazmente la información. La *estructura del conocimiento* de una sociedad cumple la función de convertir la información en un objeto de uso. Está constituida tanto por el conjunto de instituciones universitarias y educativas, bibliotecas y laboratorios, personal capacitado, habilidades científicas y técnicas, cuanto por la actitud hacia el conocimiento que prevalezca en todos los ámbitos pertinentes de la sociedad. Aunque la idea de estructura del conocimiento requiere una precisión mayor, puede considerarse existente en toda sociedad para los fines de esta exposición. Sin embargo, debe insistirse en que la estructura del conocimiento no es un asunto meramente cuantitativo, sino también cualitativo. El conocimiento es un proceso dinámico no sólo en el caso del individuo, sino también en el de la sociedad.

La estructura del conocimiento determina las modalidades del uso de la información en una sociedad. La demanda de información y el empleo que se haga de ella depende de dicha estructura, la que a su vez produce más información que será solicitada y utilizada por otros grupos. El proceso es acumulativo, aunque al parecer existen umbrales que deben alcanzarse antes de que la información pueda apreciarse o entenderse adecuadamente, según la complejidad del campo técnico o científico de que se trate.

El caso japonés constituye una ilustración interesante del efecto acumulativo de la estructura del conocimiento en una economía. En primer lugar, Japón ha sido un inteligente adaptador de tecnología. Las cifras reunidas por el Gobierno japonés, de las cuales ha informado Oshima, muestran que el mayor esfuerzo de investigación se ha realizado, no en aquellos campos en los cuales Japón se desarrolla por sí solo, sino en aquellos en los que existe un alto grado de tecnología importada. El desarrollo técnico se considera como un proceso integrado de la tecnología importada y de la investigación y el desarrollo experimental locales. En segundo término, Japón ha podido emprender esta integración, con reconocido éxito, debido a su insistencia en el desarrollo de las aptitudes humanas. Dada la opción entre invertir en investigación o invertir en las personas, Japón escogió al parecer el segundo camino. La existencia de personal técnico y científico es comparativamente mayor que la de otras sociedades y en Japón se "realiza un gran esfuerzo para

mejorar los apoyos científicos y técnicos de la innovación técnica".<sup>10</sup> En tercer lugar, se consideró que la base de información y comunicación de la sociedad constituye un elemento importante del uso eficaz del conocimiento técnico. Esta base de comunicación consiste no sólo en el conocimiento especializado, sino también en la tradición de difundir información por medio de revistas, periódicos y otras publicaciones, así como del cine, del radio y de la televisión. Esto quiere decir que hay una relación entre el uso de la información y la estructura de la sociedad japonesa.

En los tiempos presentes, muchos países en desarrollo carecen de una tradición o estructura del conocimiento semejante. Quizá exista en ellos una insuficiencia de personal calificado o su número puede no haber alcanzado el nivel adecuado para influir en el resto de la sociedad. A mayor abundamiento, los países en desarrollo suelen ser herederos de un pasado colonial o tienen una estructura política que no les permite distribuir la información conforme a modalidades de mercado, es decir, conforme a la demanda. Pese a que cambiar las pautas mentales resulta más difícil que modificar los métodos o procesos de producción, muchas empresas conceden escaso valor a la información técnica como fuente de ideas para el mejoramiento de los negocios. No obstante, esa información se hace cada vez más valiosa debido a que la tecnología y las mejoras técnicas constituyen ahora un elemento clave en los mercados internos e internacionales. Por tanto, los países en desarrollo tendrán que encontrar patrones institucionales que maximicen el uso de la información (modalidades que entrañan la demostración de su gran valor), ya sea mediante la práctica o mediante sistemas eficaces de entrega de ella. Un método utilizado con éxito en Dinamarca y en México consiste en lo que puede llamarse *promoción misionera*: visitas de especialistas e ingenieros muy capacitados a las empresas, a fin de entender las necesidades de información desde el punto de vista específico del usuario y así estar en aptitud de satisfacerlas.

Apenas ha comenzado la búsqueda de patrones institucionales adecuados para complementar y utilizar la estructura existente del conocimiento. Tales patrones se relacionan con esa estructura. Donald Schon considera que la relación de la información y las estructuras está condicionada por los patrones de aprendizaje social.<sup>11</sup> Dicho autor establece dos modalidades de aprendizaje que denomina sistema centro-periferia y sistema funcional, respectivamente. El primero consiste en una modalidad jerárquica en la que los problemas se estudian y resuelven mediante el envío de información al centro, el cual transmite de regreso la decisión. A menudo se considera esta modalidad como la esencia de la buena administración. Hay pocas dudas de que es una modalidad ordenada; sin embargo, supone que la información, tal como se ha entendido en la periferia, es la misma en el centro y que éste posee una cantidad considerable de información pertinente. Muchos partidarios de este modelo también tie-

10. K. Oshima, "Research and Development and Economic Growth in Japan", en B.R. Williams (editor), *Science and Technology in Economic Growth*, Halstead Press, Nueva York, 1973.

11. D. A. Schon, *Beyond the Stable State*, Penguin Books, Londres, 1971.

9. E. F. Denison, *Why Growth Rates Differ?*, Brookings Institute, Washington, 1967.

nen la creencia ingenua de que la buena administración resuelve cualquier problema. Schon opina que ese tipo de modelo sólo funciona en condiciones estables y que es incapaz de enfrentarse a situaciones inestables o desconocidas. Arguye que la estabilidad se está convirtiendo en cosa del pasado y por tanto propone un modelo funcional de aprendizaje, en el cual las instituciones y sus participantes tendrán que establecer estructuras concebidas para problemas específicos, sin suponer que un tipo dado de estructura, como en el caso del modelo centro-periferia, puede resolver todos los asuntos.

Quizá estas últimas observaciones parezcan muy alejadas de los problemas del uso de la información en los países en vías de desarrollo. Sin embargo, no es así. Los patrones del empleo de la información se basan en estructuras de conocimiento dadas. Estas estructuras son deficientes en los países en desarrollo. Por ello, más que tratar de repetir modalidades institucionales adecuadas para otras realidades, es importante experimentar con formas diferentes. Valgan dos ejemplos:

Muchos planificadores de los países en desarrollo continúan pensando que la ciencia es la base de la tecnología y de esa manera formulan planes sobre la base de una relación lineal entre la investigación, el desarrollo experimental y la producción. Para ser redituable o tener éxito, no se requiere necesariamente que un producto pase por una secuencia rígida como ésa. El estudio de la historia de la ciencia en la Inglaterra victoriana muestra que el taller funcionó como laboratorio y que muchas de las innovaciones importantes provinieron de ingenieros que "remendaban" con imaginación los productos existentes.

En los países en desarrollo, los principales problemas referentes a la información no consisten en su recuperación, sino, en primer término, en obtener la materia prima y, lo que es más importante, en encontrar la manera de que esa información llegue a los usuarios potenciales. Antes de que un país, una industria o una disciplina puedan considerar la información como un recurso real, deben estar en aptitud de responder positivamente tres preguntas: ¿existe la materia prima suficiente, es decir, un acervo adecuado de libros, periódicos y artículos? ¿Se sabe dónde encontrarlos? ¿Es posible difundirlos y estimular su utilización eficaz? La capacidad e inteligencia para manejar bibliotecas y el dinero pueden resolver la primera cuestión; los catálogos, los resúmenes y los bancos de datos computarizados, la segunda. En cuanto a la tercera, existen mayores dificultades, de manera que el resto de este ensayo se dedicará a examinar algunas posibilidades conducentes a la mejor entrega y al mejor uso de la información.

## II

Hay tres principios que deben tenerse en cuenta cuando se trate del uso eficaz de la información. Todos ellos se relacionan con los puntos estudiados antes.

### *El principio de la selectividad abierta*

Demasiada información puede conducir a la redundancia o a la sobrecarga; muy poca información, a la miopía. Para que

sea útil, la información recibida por el usuario debe ser suficiente; y la cantidad de información no debe ser tan escasa que no permita su evaluación crítica. Las dificultades de encontrar el equilibrio adecuado se ilustran mediante el examen del comportamiento de los seres humanos y de las organizaciones. Para que la información sea útil, hay que escogerla. La habilidad de escoger y de recodificar es una de las principales diferencias entre los seres humanos y las máquinas. Si el único criterio de calificación fuese el de disponer de "canales libres", es decir, de la habilidad de transmitir un mensaje sin interferencias o "ruidos", entonces los seres humanos se compararían muy desfavorablemente con los teléfonos o la televisión. Más bien, como escribe Miller, "...las dotes peculiares del hombre como componente del sistema de comunicación consisten en su habilidad para descubrir nuevas maneras de transformar o de codificar la información que recibe".<sup>12</sup> Todos los seres humanos tienen la habilidad de seleccionar señales. Han aprendido, como especie, a escoger modalidades de información que después aprende de nuevo cada individuo durante su proceso de crecimiento. Es justamente la selección de señales de información la que hace a ésta útil, y el escoger las señales útiles es lo que hace a un ser humano más capaz que otro.

Patrones semejantes de comportamiento existen en el caso de las empresas. En ellas, la selección de información no se basa tanto en el proceso de aprendizaje individual, sino en los propósitos u objetivos específicos de la organización. El proceso de selección de información está regido por el tipo de actividad que realiza la empresa, lo mismo que por una apreciación de los recursos de que dispone. Así, por ejemplo, organizaciones con diferentes propósitos interpretarán la misma información de maneras distintas. El hecho social de que la población de México se haga proporcionalmente cada vez más joven interesa a una entidad de bienestar social de una manera distinta que a una empresa comercial. La primera quizá considere que habrá una creciente necesidad de servicios de maternidad o de vigilancia de los delincuentes juveniles, en tanto que la segunda pensará en la ampliación de la oferta de trabajo y en la posibilidad de aplicar criterios más rígidos en cuanto a la preparación de sus empleados futuros. Las organizaciones, las empresas y las entidades establecen reglas para la selección de información congruentes con sus objetivos y con la comprensión del ambiente en que se mueven. A través del tiempo y mediante un proceso institucionalizado de aprendizaje, las organizaciones y empresas vigilan su ambiente a fin de captar señales que conduzcan a resultados eficientes.

Es claro que las empresas, igual que los seres humanos, pueden equivocarse al interpretar el medio que las rodea o fracasar y no advertir un cambio de la calidad de las señales que reciben. Es posible que sus búsquedas y necesidades de información se hagan demasiado institucionalizadas; pueden, para emplear la expresión de Theodore Levitt, quien la aplicó a problemas de mercadeo, padecer miopía.<sup>13</sup> Afortunadamente, existe la posibilidad de otro proceso. Un hombre de negocios o un empresario puede releer las señales y de esa

12. G. A. Miller, *The Psychology of Communication*, Penguin Press, Londres, 1968.

13. T. Levitt, "Marketing Myopia", en *Harvard Business Review*, Boston, julio-agosto de 1960.

manera interpretar la información corriente de manera distinta, creando productos antes inexistentes o aprovechando oportunidades que no parecía haber. En su nivel más alto, este proceso está vinculado con los grandes científicos, hombres cuya visión y cuyos conocimientos cambian nuestra apreciación del mundo.<sup>14</sup> En un nivel mucho más bajo, los consultores pueden desempeñar este papel en el caso de las empresas, convenciendo a los gerentes o empresarios de que pueden resolverse problemas difíciles o inmanejables si se miran de manera diferente.

No existen caminos llanos para resolver este problema, pero es indispensable tener conciencia de él. Más información, ya sea respecto a la tecnología, ya respecto a la sociedad, no significa mejores decisiones. Todo depende de cómo se utilice esa información y de cuán pertinente sea para las decisiones de que se trate. Como han demostrado los debates en Estados Unidos y en el Reino Unido acerca de los límites de la pobreza, la disponibilidad de mejores indicadores sociales tiene apenas una pequeña influencia en el mejoramiento de la política al respecto. Por otro lado, una concepción utilitaria de la información soslaya la importancia de recodificar o de repensar problemas. Los seres humanos requieren, en todos los caminos de la vida, suficiente información para entender un problema y todas sus posibilidades de solución. Por ello, el uso de la información depende de la selectividad abierta.

#### *El principio de la información adecuada*

Este principio se relaciona con el primero. La información debe ser adecuada para el problema que se está considerando (de nuevo la selectividad), así como para el usuario de la información. Tiene poco sentido aportar información técnica avanzada a una empresa pequeña que carezca del personal técnico o de la inversión de capital necesarios para aprovecharla. La mayor parte de las personas cultas no puede entender asuntos de astrofísica y las misteriosas alturas de la crítica literaria siempre producen confusión. Por tanto, la información debe ser adecuada o manejable, según las necesidades del usuario. Esa selección entraña, obviamente, dificultades que pueden resolverse en el mercado, permitiendo que el cliente pida más, o estableciendo los límites adecuados mediante un proceso de conversaciones y de análisis.

En el ensayo de Pablo Latapí, que se publica en este mismo número, se hace referencia a un significado más profundo de la información adecuada. ¿Cómo es posible definir qué es apropiado y qué no lo es, si faltan criterios claros? Existe un continuo debate entre los educadores: unos abogan en favor de la educación utilitaria; otros desean enseñar valores. Lo planteado por Latapí se refiere en parte a este debate y a la manera de definir la información mínima y sus circunstancias. La información eficaz debe ser congruente con un propósito real, más que con uno ideal. En la mayor parte de los países fracasan las clases de civismo porque en ellas se trata de que los alumnos supongan cosas de cuya falsedad están ciertos. Incluso la información utilita-

ria puede desaprovecharse si existe una profunda división social entre profesores y alumnos o si las situaciones sociales difieren tanto entre sí que no existen valores comunes aceptados. Es por eso que Latapí cuestiona la validez, como antes lo hicieron A. S. Neill e Ivan Illich, de sólo enseñar a leer y a escribir a estudiantes cuya necesidad básica es funcionar en la sociedad. La información adecuada depende de cómo se considera la sociedad y sus valores.

#### *El principio del aprendizaje humano*

La información no es utilizada por máquinas, excepto en el caso muy especial de los servo-mecanismos y de la inteligencia artificial. La información es utilizada por seres humanos. Numerosos estudios han demostrado que los que mejor transfieren el conocimiento y la tecnología son los científicos o los tecnólogos. Así, por ejemplo, en un estudio de 84 innovaciones se encontró que casi tres cuartas partes del total de ideas provinieron de contactos personales. Tal como lo saben los que han estudiado los modelos de difusión de las innovaciones, los gérmenes y las ideas tienen muchas cosas en común. En ambos casos, los portadores más eficaces son seres humanos informados.<sup>15</sup> Martindale, en el ensayo que también se publica en este número, hace referencia al mismo mecanismo cuando escribe que la industria aprende de la industria. Un sistema mecánico que simplemente entregara la información adecuada a un estudiante o a un investigador en particular, no podría reemplazar la interacción inquisidora que caracteriza a la conversación humana. Se ha demostrado que las máquinas para enseñar y la televisión educativa se convierten en relativos fracasos a falta de la interacción de estudiantes y profesores. Ningún sistema de entrega de información debe hacer a un lado las dudas, la ignorancia y las preguntas que sus clientes, estudiantes o colegas tengan. La única manera que éstos poseen de expresar sus incertidumbres es mediante preguntas y observaciones.

El principio del proceso del aprendizaje humano se relaciona con la estructura del conocimiento. El papel de la información en una sociedad es sumamente complejo. Esta complejidad se resuelve en parte, y en parte se complica, por la actual explosión de la información. A fin de que sea posible utilizar los nuevos instrumentos y métodos de la información, deben relacionarse los objetivos sociales con el conocimiento, ya que nuestra actitud hacia la información está circunscrita por lo que hacemos y por lo que sabemos. La información no comienza ni termina con preguntas técnicas. Más bien con la manera como comprendemos el conocimiento. Nuestra comprensión del conocimiento se basa en nuestros papeles como mentes informadas, ciudadanos informados y profesionales informados. El avance del conocimiento no se basa en las técnicas, sino en los valores. Para ser exitosos, los sistemas de información deben estimular los siguientes valores y aprender de ellos: inquirir, cuestionar y conocer. □

14. En su influyente libro *La estructura de las revoluciones científicas*, Thomas Kuhn ha descrito las revoluciones científicas como cambios de los paradigmas, mediante los cuales aprendemos a comprender el mundo.

15. Véase, para el ejemplo citado, J. Langrish, W. G. Evans, J. Gibbons y F. R. Jevons, *Wealth from Knowledge*, Mcmillan, Londres, 1972, así como los ensayos de los cuales se informa en S. Cooney y T. J. Allen, "The technological gatekeeper and policies for national and international transfer of information", R. and D. Management, Oxford, V, 1974.