

Berta Enciso

# LA BIBLIOTECA

Bibliosistemática  
e información

CC-9V



EL COLEGIO DE MÉXICO



## **LA BIBLIOTECA: BIBLIOSISTEMÁTICA E INFORMACIÓN**

**BIBLIOTECA DANIEL COSÍO VILLEGAS**

# LA BIBLIOTECA: BIBLIOSISTEMÁTICA E INFORMACIÓN

*Berta Enciso*



EL COLEGIO DE MÉXICO

025.02  
E562b

**Enciso Carvajal, Berta**

**La biblioteca : bibliosistemática e información  
/ Berta Enciso.-- 2 ed.-- México : El Colegio de México,  
Biblioteca Daniel Cosío Villegas, 1997, c1983.**

**152 p.: il.; 21 cm.**

**ISBN 968-12-0853-6**

**1. Bibliotecas-Administración-Metodología. 2. Teoría general  
de sistemas. 3. Análisis de sistemas. 4. Ciencias sociales-Meto-  
dología.**

*Open access edition funded by the National Endowment for the Humanities/Andrew W.  
Mellon Foundation Humanities Open Book Program.*



*The text of this book is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-  
NoDerivatives 4.0 International License: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-d/4.0/>*

**Portada de Mónica Díez-Martínez**

**Versión digitalizada de una fotografía de Agustín Estrada**

**Segunda edición corregida, 1997**

**Primera edición, 1983**

**D. R. © El Colegio de México  
Camino al Ajusco 20  
Pedregal de Santa Teresa  
10740 México, D. F.**

**ISBN 968-12-0853-6**

**Impreso en México**

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| Prólogo a la edición revisada  | 7  |
| Prólogo  | 9  |
| I. Los derroteros de la información: la biblioteca en el<br>contexto social    | 13 |
| Educación y bibliotecas  | 13 |
| El medio social  | 18 |
| Investigación y conocimiento   | 19 |
| El alud informativo  | 21 |
| Cambio social y bibliotecas  | 24 |
| La informática   | 26 |
| II. Ciencia y sociedad: de la naturaleza del conocimiento                      | 29 |
| En busca del conocimiento  | 29 |
| El método de la ciencia  | 43 |
| III. Teoría general de sistemas: de la integración del<br>método de la ciencia | 47 |
| La unidad de la ciencia  | 47 |
| Los sistemas   | 51 |
| Las organizaciones   | 57 |
| El análisis de sistemas  | 59 |
| Análisis de sistemas y bibliotecas   | 82 |
| IV. Bibliotecas: sistemas de información y comunicación<br>social              | 85 |
| Las bibliotecas  | 85 |
| La comunicación social   | 87 |
| Biblioteca y comunicación  | 93 |
| El servicio bibliotecario  | 94 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>V. Enfoques actuales en la metodología de sistemas:</b>                                |     |
| tres casos de aplicación  | 101 |
| Caso 1: Un modelo de decisión para la elaboración<br>de programas específicos             | 101 |
| Caso 2: Estudio de eficiencia en un subsistema de<br>servicios técnicos                   | 109 |
| Caso 3: Diseño de un sistema automatizado para las<br>revistas (publicaciones periódicas) | 122 |
| <b>Un epílogo y un cuento</b>   | 137 |
| <b>Bibliografía</b>   | 139 |



## PRÓLOGO A LA EDICIÓN REVISADA

El cuestionamiento que se plantea frente a la nueva impresión de una obra, a más de diez años de su publicación, se relaciona con los cambios ocurridos en ese lapso y las modificaciones que por esa razón debieron hacerse. En este caso, el factor más importante ha sido la introducción de las computadoras, que han venido a transformar el panorama de las bibliotecas y su entorno.

Pero a pesar del nuevo ambiente, la idea básica del libro permanece casi intacta, si no es que ha adquirido mayor relevancia. La aplicación de la metodología de sistemas en el campo de las ciencias sociales cuenta con cada vez más adeptos. Por ejemplo, en 1988 apareció la revista *Systems Practice*, en la que se publican resultados de estudios con ese enfoque y en las más diversas áreas.

Por otra parte, este libro se ha adoptado en las escuelas de bibliotecología del país como texto introductorio a la metodología de sistemas. En muchas otras áreas, se utiliza en la organización y administración de sistemas de información, y ha probado ser herramienta útil en la solución de problemas y en la optimización de ese tipo de sistemas.

En la obra, se aborda el tema de manera accesible, a la medida de los problemas reales de la vida cotidiana. Y aun cuando las telecomunicaciones y el acceso remoto han modificado las formas de interacción en la sociedad —a través de su contacto con la computadora personal y el ciberespacio— el papel de la biblioteca sigue siendo el nodo de esas interacciones, organizando, conservando y administrando la información.

Ciudad de México, verano de 1996



## PRÓLOGO

En principio, este trabajo se propone situar al sistema bibliotecario dentro del contexto de la comunicación del conocimiento hacia la sociedad y señalar su importancia. Ofrece paralela y complementariamente, nociones sobre la aplicación del análisis de sistemas como enfoque útil a la administración de las bibliotecas, para mejorar su misión organizadora y transmisora de ese conocimiento, que se traduce en información bibliográfica.

El análisis de sistemas es una noción que ha adquirido importancia frente a la creciente complejidad de las organizaciones, incluidas las bibliotecas. Este fenómeno se refiere a lo que ha dado en llamarse explosión del conocimiento, que en el caso, de las bibliotecas abarca también la escalada espiral de producción de documentos: libros, revistas y similares.

Para el maestro, el estudiante y el investigador, se vuelve cada vez más difícil rescatar en ese mundo de producción bibliográfica, la información que le permita mantenerse actualizado por lo menos en su campo de interés. A todo esto deberemos agregar otros factores tales como los avances tecnológicos, así como los cambios en el método científico, que repercuten en la investigación y en el conocimiento mismo.

Tradicionalmente, los bibliotecarios han sido los encargados de administrar estos sistemas, las bibliotecas. Unos y otras resienten las etapas de transición que vivimos, ya que sus funciones han variado y se han extendido los términos que los designan para describirlos con más exactitud: bibliotecarios, documentalistas, científicos o analistas de la información; bibliotecas, centros de documentación o de información, bancos de datos, etcétera.

El manejo de la información como actividad básica de las bibliotecas, hace que se constituyan como base y estructura del proceso educativo y como apoyo de la investigación, lo que las convierte en común denominador de todas las disciplinas; conceptos que debieran revertirse a los programas de estudios de escuelas de biblioteconomía.

Sin embargo, la preocupación por el estudio de la naturaleza del conocimiento y las nuevas metodologías de la ciencia, han encontrado aún poca resonancia en el ámbito internacional. Por ejemplo, lo que Shera llama "la epistemología social" y Ranganathan "el universo del conocimiento", han sido incluidos en programas de la Case Western Reserve University a instancias del primero y en la India a instancias del segundo. La Universidad de Maryland también cuenta con ellos, así como el Politécnico del Noroeste en Londres. La Escuela de Bibliotecología del País de Gales es la primera en su género que abarca todos los aspectos relacionados con las ciencias de la información, a través de programas de estudio racionales.

En México se han introducido, a nivel de maestría, aspectos modernos del estudio de la información en la Universidad de Guanajuato, en la Autónoma de Nuevo León y la Autónoma de México.

El trabajo es apenas un intento de conceptualización de las misiones y tareas que le esperan a bibliotecas y bibliotecarios a la vuelta de la esquina. Pretendimos enfocarlas desde un ángulo diferente al que normalmente se tiene en mente cuando se piensa en bibliotecas, y dentro del marco del derecho a la información que deberá incluirlas. Los bibliotecarios estamos obligados a presentar modelos que demuestren la utilidad e influencia de las bibliotecas en la comunidad, y a lograr el consenso necesario para que se les considere un fenómeno tan natural y cotidiano como lo es el aprendizaje.

El contexto en que se plantea el problema, se ocupa primordialmente de los intereses de usuarios de las bibliotecas, quienes deben contar con sistemas actualizados, eficientes y bien organizados, para documentarse.

En el primer capítulo se sitúa a la bibliotecología dentro de su medio natural: la educación, y a ambas dentro de la comunicación social. Se menciona la utilidad que la informática va a tener para enfrentar el alud documental, tarea primordial del bibliotecario.

El segundo capítulo es un recorrido que nos lleva, de los orígenes del conocimiento hasta la evolución del método científico, pasando por los fenómenos de acumulación y crecimiento de la experiencia humana. Todo ello constituye la memoria del hombre y ésta es la que se preserva.

En el tercer capítulo se introduce la teoría general de sistemas como factor innovador del método de investigación en las ciencias sociales, y como puente de unión entre las disciplinas. Se presenta el análisis de sistemas como técnica de evaluación del funcionamiento de las organizaciones, cuyas raíces se encuentran en la teoría mencionada.

El capítulo cuarto es un intento de enfocar a la biblioteca desde el punto de vista de los sistemas. Se la describe con sus objetivos, estructura y funciones, con la identificación de sus subsistemas y sus relaciones con el medio social que la abriga.

Con estos elementos teóricos, en el capítulo quinto se presentan tres casos de aplicación que tienen que ver, el primero, con una metodología para la administración bibliotecaria; el segundo, con las características del subsistema de catalogación (servicios técnicos), y el tercero, con una propuesta de diseño para el subsistema de revistas o publicaciones periódicas.

Ante el temor de dejar en el olvido a personas que de alguna forma contribuyeron con ánimos, ideas y paciencia en las etapas del trabajo, prefiero conservar el secreto y no mencionar nombres. Y hago un reconocimiento especial a las variables de máximo valor en mi sistema: mi otra mitad y nuestros tres subsistemas derivados.

Ciudad de México, otoño de 1982



## I. LOS DERROTEROS DE LA INFORMACIÓN: LA BIBLIOTECA EN EL CONTEXTO SOCIAL

### EDUCACIÓN Y BIBLIOTECAS

El marco teórico más cercano para el estudio de la biblioteca es la educación, porque para que ésta lleve a cabo sus funciones y alcance sus objetivos, requiere de un apoyo documental y bibliográfico que las bibliotecas le proporcionan. La educación debe garantizar una preparación adecuada acorde con las características de cada individuo, y contribuir a resolver necesidades actuales y futuras de las fuerzas productivas, tomando en cuenta la influencia de los cambios tecnológicos. El resultado debe ser la existencia de individuos con un concepto de vida útil a su medio social, capaz de mejorar su propia calidad de vida y la de su entorno.

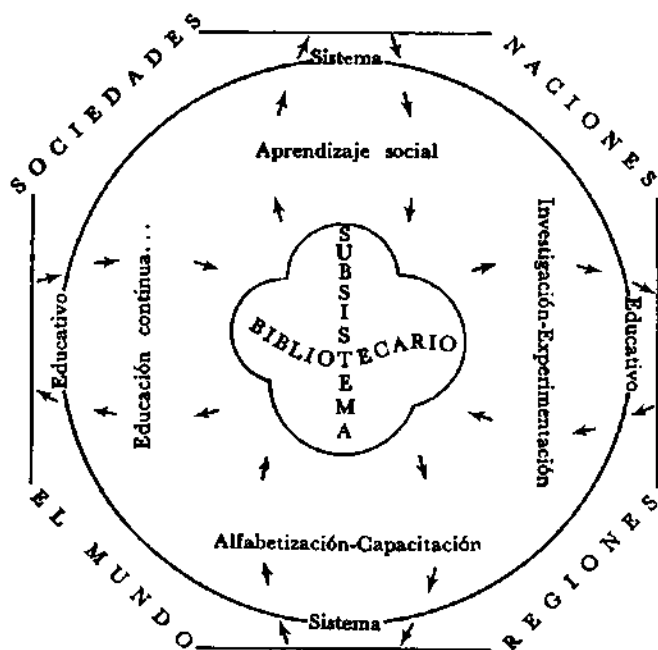
La educación acerca al individuo a la memoria del conocimiento depositada en las bibliotecas, que lo motiva para pensar, descubrir, investigar y modificar ideas y conceptos (paradigmas) en una cadena interminable y lo que en cierta forma, le da seguridad.

En su aspecto de instrucción o enseñanza la educación viene a ser el medio de transmisión del conocimiento, bagaje intelectual de la humanidad que la biblioteca administra, organiza y preserva. Al enseñar, lo que se transmite es la experiencia acumulada y sintetizada en información científica, o los últimos avances del conocimiento. No se enseña en la actualidad que la Tierra es el centro del universo, pero debió suceder hace unos siglos. Por eso es necesario comprender el proceso de evolución del conocimiento en el tiempo, tanto en su forma como en su contenido.

Dentro del proceso de comunicación que tiene lugar en la educación, o incluso considerada ésta como subsistema de comunicación de la sociedad, la biblioteca llena las funciones de depósi-

to, preservación, conservación, organización y difusión del conocimiento. En la figura 1.1 se muestran las relaciones del subsistema bibliotecario. Como se apreciará hay una estrecha relación entre ambas y un inseparable paralelismo; relación y paralelismo que la biblioteca guarda también con la investigación, factor de avance y modificación del conocimiento.

FIGURA 1.1  
Relaciones del subsistema bibliotecario con otros sistemas



Para lograr los objetivos que se le asignan, la educación requiere de una estructura informativa de apoyo en forma de bibliotecas bien organizadas y actualizadas, considerando cada uno de los niveles de la educación y de la investigación, y cuyos servicios se orienten según el grupo de usuarios o lectores de que se trate.



Nos quejamos de que se lee poco, así como de los grandes tirajes de pasquines, pero lo cierto es que la gente no tiene un entrenamiento específico. Para leer se requiere de un método que haga de la lectura parte de nuestra forma de ser y casi un modo de vida. Un modelo a seguir podría ser útil y el del hogar es definitivo; se dice que leen más los niños de padres que leen, y ello es cierto porque una forma de ser no aparece por generación espontánea.

Tendríamos que comenzar por decirles y hacerles sentir todo eso a nuestros niños de ahora, lectores potenciales del futuro. En el nivel elemental, cuando se encuentran en su etapa de adquisición de hábitos, podríamos familiarizarlos con el libro como objeto, y su origen: el escritor y su tema; su proceso de elaboración, impresión, encuadernación, etcétera.

Habría que demostrarle que al mismo tiempo es fuente de lectura amable y recurso útil en la solución de problemas. El libro puede ayudarle a explorar el mundo respondiendo a sus incontables y constantes dudas. Seguramente lograríamos que lo considere elemento indispensable e inseparable de por vida.

Hay por lo menos una obra para tal fin. La componen seis textos de primero a sexto grados de la educación elemental, y en ellos se conduce al niño gradualmente para que conozca el libro y la biblioteca, así como la utilidad y funciones de ambos. Lo transforma en autor, encuadernador, periodista, catalogador, organizador de su propia biblioteca y desde luego en lector. Estos textos se han llevado a la práctica a nivel piloto en algunas escuelas, gracias al esfuerzo de las autoras (cfr. Finkelman), y su funcionamiento puede observarse en la Sala Infantil de la Biblioteca de México de La Ciudadela; pero la obra sigue ahí en espera de una decisión política para ser difundida a nivel nacional, una vez que las autoridades competentes hayan sido sensibilizadas al respecto.

Esta falta de acercamiento del niño a libros y bibliotecas se resiente en etapas posteriores de la educación formal, sobre todo si tomamos en cuenta que las técnicas de la enseñanza han variado también; tal es el caso de la introducción de la investigación, por ejemplo. En los planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades y en los del Colegio de Bachilleres, se han iniciado cursos de bibliotecología a nivel técnico, seguramente con el fin de enfrentar esta carencia, pero insistimos en que el proceso de iniciación debe comenzar en etapas anteriores.

Lo que nos parece verdaderamente esencial es que el estudiante que llega al nivel de educación superior, adquiera una dinámica tal, que pueda aprovechar los recursos bibliotecarios y bibliográficos a su alcance, que sepa documentarse y que esté preparado para utilizarlos. Tiempo llegará en que los exija, gracias a la experiencia de la infancia, si logramos propiciarla a tiempo.

Otra de las peculiaridades de la educación es que no termina con la formalidad del aula, que tampoco es su única opción. El tercer informe al Club de Roma es un llamado a impulsar la educación continua que tenga, como objetivo central, la formación de individuos capaces de participar en las decisiones que directa e indirectamente le afectan. En el informe se afirma que el aprendizaje continuo es la única forma de cambiar la situación mundial, mejorando la calidad de la preparación del hombre (cfr. Botkin: 16).

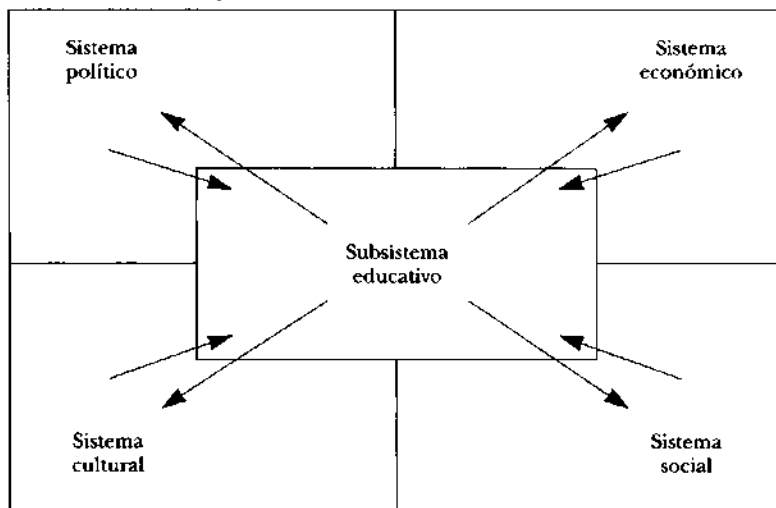
Si aceptamos lo anterior, se plantearía a la educación la necesidad de proporcionar servicios de actualización de por vida, dotando a la comunidad con bibliotecas públicas orientadas a formar personas capaces de reaccionar positivamente a los cambios que viven y de participar en decisiones a nivel individual, social, y seguramente, en el plano mundial.

Hay quienes afirman que la educación sería la industria número uno en el futuro y la información su base monetaria; pero si ello se hiciera realidad, se requeriría de un sistema bibliotecario integral acorde con los esquemas de aquella, de modo que las motivaciones de ambos sistemas estén en interacción directa.

El conocimiento avanza gracias a la investigación vía el método científico; para difundirlo se requieren bibliotecas especializadas, organizadas de acuerdo con los requerimientos de cada disciplina. Y si a éstas agregamos las que todo gobierno necesita para llevar a cabo su labor administrativa, tendremos una visión de conjunto en la que están considerados todos los aspectos de un sistema completo de bibliotecas que requieren los países.

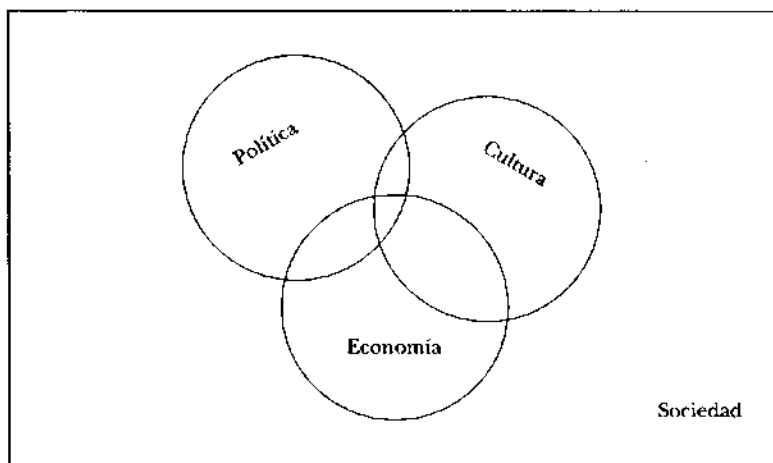
Por último, la educación depende de otros sistemas que conforman la sociedad. Benítez Castro propone cuatro grandes sistemas en los que incluye al fenómeno social; Bunge divide a la sociedad en solamente tres (véase las figuras 1.2.1 y 1.2.2). La educación recibe además la influencia de otros sistemas que rebasan el ámbito nacional y el regional, para convertirse en materia de discusión y normalización en el plano internacional. La afectan

FIGURA 1.2.1  
Dependencia del subsistema educativo\*



\* Cfr. Benítez Castro, p. 4.

FIGURA 1.2.2  
Principales subsistemas de toda sociedad\*



\* Cfr. Bunge, p. 13.

los cambios sociales, los avances tecnológicos y por ende, el fenómeno informativo; como consecuencia, éstos también involucran al subsistema bibliotecario.

### EL MEDIO SOCIAL.

En una publicación de la Comunidad Europea (cfr. "Demain la bio-société?") se analiza la escena internacional y se dice que en nuestros días está dominada por problemas de trabajo y energéticos primordialmente, pero en dos o tres décadas los cambios estarán orientados hacia la revolución biológica o los avances en la tecnología de lo viviente, y a la revolución informática o la aplicación de artefactos como los ordenadores o computadoras, en los sistemas de proceso de información.

Según McLuhan, cada descubrimiento o tecnología nueva crea ambientes diferentes para la humanidad. En su tiempo, el descubrimiento del fuego, la escritura, las herramientas, etc., ocasionaron cambios y ambientes únicos en cada caso. Pero quizá hayan sido la imprenta hace más de cuatro siglos, y en la actualidad los circuitos electrónicos, los factores que han causado cambios mayores, más drásticos e inesperados en sus respectivos y distintos ambientes.

Para Daniel Bell, nuestra época es la ruta de entrada a la sociedad posindustrial, en la que se observan fenómenos que se identifican, en lo económico, con la reorientación de la manufactura a los servicios; en lo tecnológico, con la centralización de nuevas industrias basadas en estudios científicos; en lo social, con el advenimiento de élites tecnócratas que modificarán el estrato social (Bell: 487).

Estos cambios están orientando a la sociedad, de ser una entidad productora de bienes a otra, basada en la información y el conocimiento; las teorías sustituyen al empirismo y los estudios prospectivos para fines de planificación y racionalización de los recursos, adquieren importancia esencial ante la realidad de una sociedad cada vez más compleja, en la que con frecuencia oímos hablar de nuevos órdenes internacionales.

Lo anterior supone el empleo de nuevos enfoques en la solución de problemas. En lo social, significa considerar todos los elementos que coexisten en una sociedad: historia, economía, sociología,

etc., y otros factores como la literatura, la filosofía, las artes, etc.; sus relaciones e influencia en el comportamiento de la totalidad, sin perder de vista el sentido (lo humano) y el significado (el hombre); porque todo proceso de cambio debe servir para mejorar nuestra vida cotidiana.

### INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO

Uno de los factores del cambio es la investigación, que lleva implícito el aumento del conocimiento y su acumulación. En la actualidad se presiente la inminencia de una revolución intelectual que supone un rápido viraje de lo empírico a lo teórico, en donde la investigación va a ser parte de nuestra vida cotidiana. Habremos de sintetizar y reafirmar la historia de la evolución científica y analizar lo que hemos logrado para poder determinar lo que nos queda por realizar.

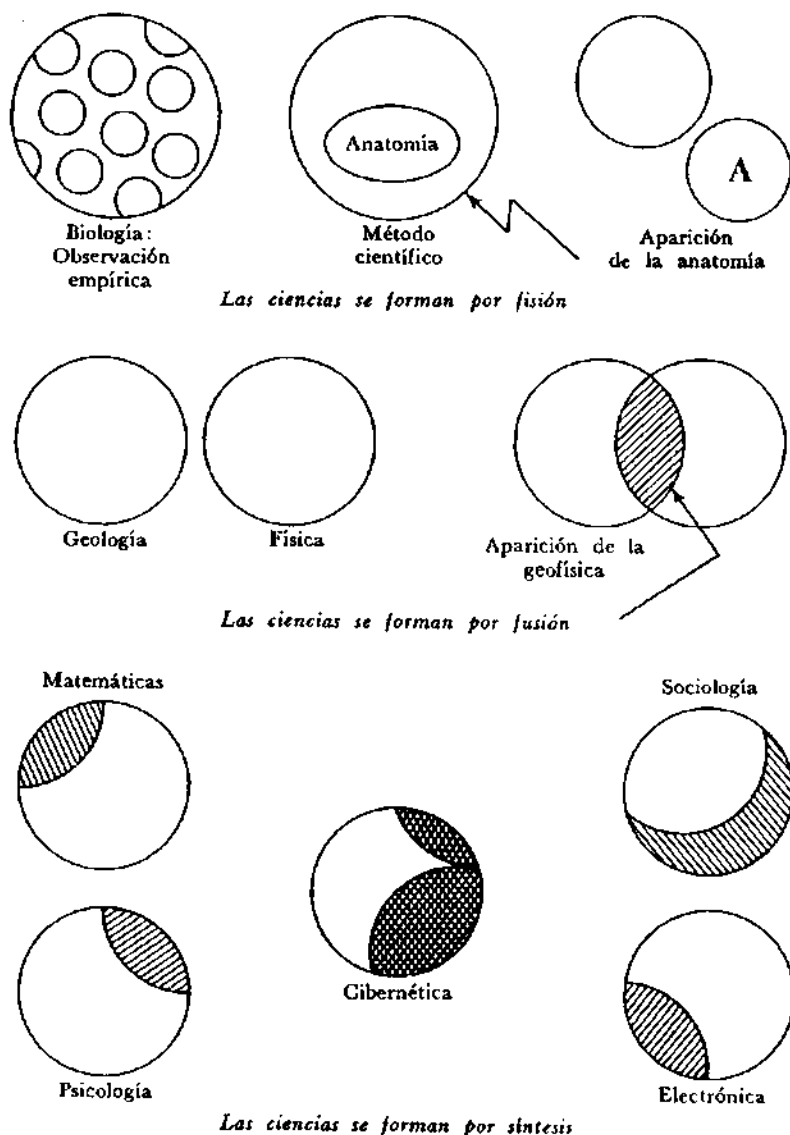
A grandes rasgos el *Homo sapiens* ha vivido tres etapas que todavía no hemos terminado de estudiar. Se supone que estamos por concluir la tercera, y son como sigue:

|               |   |              |
|---------------|---|--------------|
| Primer acto:  | Recolector de alimentos (clímax: arte rupestre, entierros, "Venus")   | } Agrícola   |
| Segundo acto: | Productor de alimentos (clímax: civilización; inicio: hace 10 000 años)   |              |
| Tercer acto:  | Industrialización (clímax: revolución intelectual y social, inicio: mediados del siglo XVII (Braidwood: 261-264). | } Industrial |

Alvin Toffler las reduce a dos: agrícola e industrial y advierte que estamos en una era de transición que nos llevará a una tercera: la informática, en donde los procesos de comunicación y aprendizaje se aceleran, por lo que cada vez es más importante el estudio sobre cómo evoluciona la sociedad de un estadio a otro, cuáles son las estructuras del conocimiento y cuál la trascendencia de éste en lo social.

Tenemos nociones de que existe una separación artificial entre las llamadas ciencias exactas y las del comportamiento; de que cada ciencia se ha ido seccionando para formar nuevas especialidades que a su vez han ido creando terminología y métodos propios (este fenómeno se ilustra en la figura 1.3).

FIGURA 1.3  
Modelos de crecimiento de las disciplinas\*



\* Cfr. Batty, p. 3.

Y resulta que ahora entramos en un proceso a la inversa. La ciencia anda en busca de su unidad; estamos buscando lo que cada especialidad tiene en común con otras y creando esquemas conceptuales similares, lo que conocemos como actividades interdisciplinarias. El enfoque que deberemos dar al estudio del conocimiento nos lo describe Price de manera precisa:

[...] asimilando los momentos de trascendencia crítica. Éstos no son necesariamente instantes de grandes descubrimientos o avances; son más bien el punto en que los hombres tuvieron que dar un viraje a su forma de pensar o introducir un elemento totalmente nuevo a sus pronunciamientos (Price: 4).

El desarrollo regular y ordenado de la ciencia moderna puede observarse a partir de mediados del siglo xvii, cuando la difusión del conocimiento comienza un proceso que en la actualidad plantea una nueva tarea: el estudio del comportamiento de la información convertida en documento. Ésta ha existido desde siempre, aunque en la forma en que los medios disponibles lo propiciaban. Para un estudio completo del libro, remitimos al lector a la obra de Millares Carlo (pp. 15-88). La tarea será ardua; se dice que al terminar el siglo xx se habrán publicado en el mundo, 25 millones de títulos, sin contar revistas y documentos.

### EL ALUD INFORMATIVO

Hacia finales del siglo xvii y principios del xviii, era posible abarcar todo el conocimiento existente en esos momentos; Leibnitz (1646-1716) fue uno de los últimos en lograrlo. Pero en este último cuarto de siglo que vivimos, se observa el fenómeno que se acentuará progresivamente, de que a los científicos les cuesta, cada día más, mantenerse actualizados en sus campos de interés, por lo que requerirán del apoyo más eficiente y oportuno de analistas de la información.

Menou describe la llamada revolución informativa como un fenómeno complejo y global por medio del cual, la creación y uso del conocimiento se socializan (Menou: 28). El proceso es cada vez más rápido y afecta más a las ciencias exactas que a las del comportamiento, pero idealmente, los resultados (nuevos descu-

brimientos o teorías que se modifican) se aplican a un solo propósito: el beneficio de la humanidad.

Cabe puntualizar que al hablar de información nos referimos al fenómeno de una producción (el autor y su obra): un mercado (editores y distribuidores); su organización, almacenamiento, difusión y recuperación por los interesados (las bibliotecas y sus usuarios). Este proceso se ilustra en la figura 1.4.

Desde el punto de vista de las bibliotecas, se trata del empleo de los recursos disponibles para el conocimiento del mundo de la producción, la administración y manejo del resultado de esa producción en todas las formas posibles en que el conocimiento se concentra: libros, revistas, documentos, microformas, videocassetes, discos compactos, etcétera.

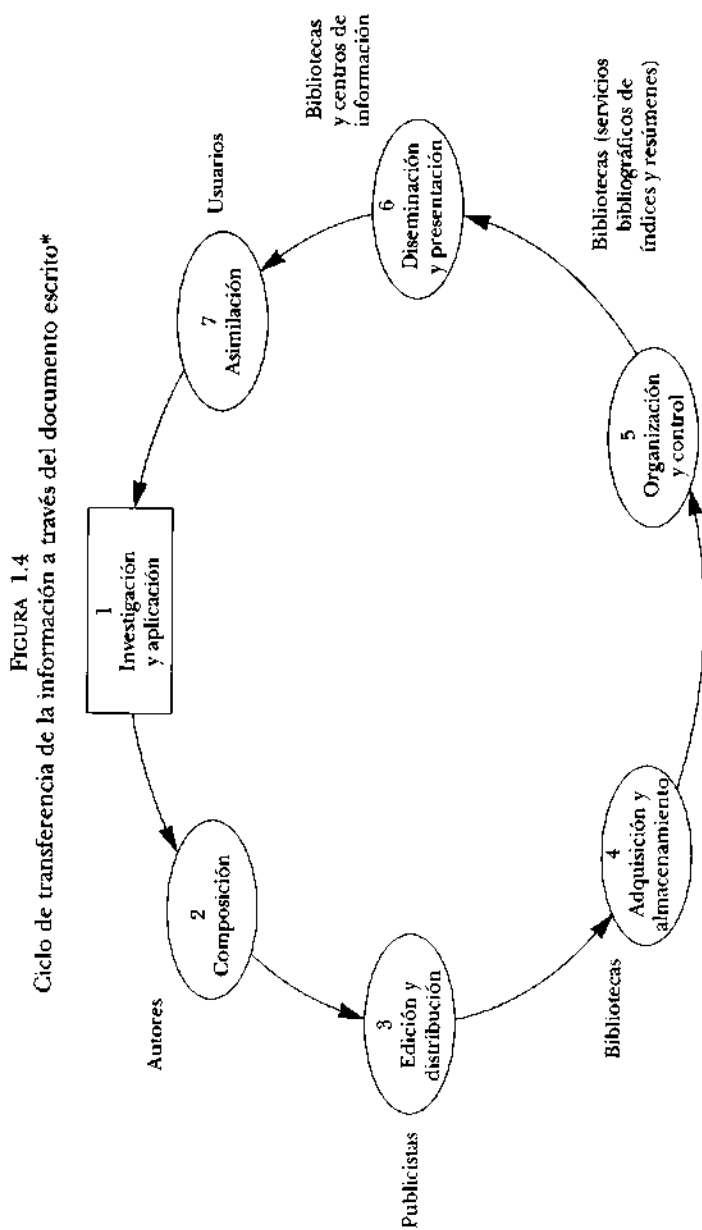
Desde otro punto de vista —filosófico—, la información podría considerarse al lado de la materia y de la energía, formando una trilogía de fenómenos básicos a toda actividad humana, y que entre otras cosas, está en vías de convertirse en la industria del futuro.<sup>1</sup> La información puede referirse, dentro de un contexto conceptual global, a fenómenos relacionados con "...publicación, computación, prensa, radiodifusión, bibliotecas, servicios postal y telefónico[...] junto a aspectos generales de la enseñanza, funciones gubernamentales, industriales y comerciales y tantas otras actividades profesionales" (Anderla: 90).

Se requiere la creación de una taxonomía de la información para llegar a un núcleo común, ya que cada disciplina la emplea con diferentes significados. Si se consideraran rasgos generales, tendríamos que es noticia (en periodismo); transmisión y recepción de mensajes (en comunicación); datos (en información); transmisión de códigos (en genética); fuerza de cambio (en política); instrucciones (en administración); consultas (en bibliotecología), por mencionar algunas (Márquez: 31-32).

Dentro del aspecto de la acumulación del conocimiento, la información sufre el fenómeno de vigencia-obsolescencia, que como dijimos antes, afecta más a las ciencias exactas que a las del

<sup>1</sup> La expresión: "industria del conocimiento" se atribuye a Fritz Machlup (Universidad de Chicago). Esta industria abarcaría actividades de investigación pura y aplicada, el desarrollo, la educación, la capacitación y el aprendizaje continuo así como a los medios masivos de comunicación (citado por Anderla: 64).





\* Cfr. Lancaster, 1977, p. 4.

comportamiento, aunque resulta difícil medir con precisión hasta qué grado y con cuáles efectos. Por ejemplo, el oceanógrafo Arthur Stump se queja de que no podría decir nada nuevo, a menos que las publicaciones se suspendieran durante diez años para poder ponerse al día, solamente en su área. Pero como estamos ante un proceso irreversible, el reto queda ahí para quienes diseñan, administran y operan sistemas de información como las bibliotecas, y quienes ante este alud han tenido que adaptarse al empleo de medios más rápidos tales como las computadoras.

En la mesa de las discusiones en el ámbito internacional se encuentran temas como el establecimiento de una política global para la creación de sistemas de información, como proponen el Unisisit,<sup>2</sup> que abarca a la ciencia y la tecnología; o de control, como el ISBN,<sup>3</sup> el que cada monografía tiene un número; el ISSN<sup>4</sup> que da número específico para revistas; y se estudia el problema de la "Disponibilidad Universal de las Publicaciones" (UAP).<sup>5</sup>

Lo importante dentro de todo esto, nos dice Helmunt Arntz (de la Federación Internacional de Documentación), es la búsqueda de soluciones a través de estrategias basadas precisamente en la información, y propone en concreto que:

En lugar de pensar en la información como en un alud, debemos verla como una salida. Asegurar con ella una estrategia informativa que forje, a partir de datos evaluados, seleccionados y aplicados con precisión, herramientas que garanticen para ésta y futuras generaciones, una supervivencia digna del hombre (Arntz: 8).

Cabe mencionar que en la actualidad, el fax y el correo electrónico, facilitan la comunicación de manera inmediata.

#### CAMBIO SOCIAL Y BIBLIOTECAS

El lema del Programa Nacional de Alfabetización, afirma que "no hay desarrollo sin educación", con lo que se acepta la posibilidad de medir los efectos de la educación en el desarrollo socioeconómico.

<sup>2</sup> Unisisit = United Nations System for Scientific and Technological Information.

<sup>3</sup> ISBN = International Standard Book Number.

<sup>4</sup> ISSN = International Standard Serial Number.

<sup>5</sup> UAP = Universal Availability of Publications.

mico de un país. De la misma manera podríamos establecer los efectos de la biblioteca en la educación y complementar el lema con un "no hay educación sin bibliotecas"; pero esta labor corresponde a las autoridades nacionales encargadas del aspecto normativo y de evaluación de los programas de acción educativa, y a los bibliotecarios la labor de concientización y de demostración de que así es.

La necesidad lleva a la humanidad a buscar nuevas alternativas para satisfacerla, pero en la actualidad la supervivencia es algo más que el simple hecho de alimentarse, protegerse y multiplicarse. Una nueva connotación la conduce a la búsqueda y encuentro con la mejor manera de administrar recursos, emplear la ciencia y la tecnología en beneficio y como patrimonio de todos, así como procesar la información más rápida y eficientemente.

Implica además encontrar la ciencia de lo humano y de lo social con su correspondiente tecnología, para lo que se requiere de una organización estructurada de tal manera que satisfaga necesidades materiales y espirituales. Para ello Ziman propone: "...poner en contacto la cultura material con la ciencia, por medio de la educación, la economía y la sociología[...] a partir de la explicación de su por qué (filosofía y religión)..." (Ziman, 1978: 5).

Estos factores inciden en la problemática del bibliotecario, pero además, es la explosión de la información lo que le afecta ahora en mayor grado, no tanto por la cantidad de documentos con los que se las tiene que ver, sino por los cambios en la estructura y en el comportamiento, cada vez más complejo, de esa información.

La biblioteca en el México de nuestros días no está del todo ligada a estos procesos y a todos estos fenómenos. Se presiente como aislada de lo social y de lo educativo, y mucho más, del avance del conocimiento, que debería revertirse a los programas de estudio. Se le conoce poco como profesión, y lo poco que se conoce se percibe tergiversado y alejado de la realidad. Bibliotecología no sólo es cuidado y préstamo de libros, sino manejo integral de la información, cuyo primer factor a considerar para su organización, es el usuario; ha de satisfacer sus necesidades informativas o de lectura.

Y si a lo anterior agregamos los nuevos conceptos de análisis matemático, de cibernética, etc., que forman una problemática,

que no puede ya ser abordado bajo enfoques tradicionales. Han surgido además, nuevos modelos y algoritmos ininteligibles para la formación básicamente humanística del bibliotecario, tales como el planteamiento de sistemas *hombre-información-conocimiento*, o pronósticos como la futura orientación hacia una "sociedad sin impresos" que Lancaster enuncia como *paperless society* (Lancaster, 1978). A primera vista, parecen cuentos de ficción científica, pero podrían ser realidad sobre todo leyendo a Christopher Evans, quien en su *Mighty micro* analiza los cambios que la informática está produciendo y sus probables consecuencias, por lo menos hasta el año 2000. (Evans; sobre todo los capítulos: "Muerte de la palabra impresa", y "El ocaso de las profesiones".)

#### LA INFORMÁTICA<sup>6</sup>

Durante la Revolución Industrial las máquinas fueron sustituyendo a las herramientas manuales, economizando tiempo, para emplearlo en otras actividades más creativas, fenómeno al que también contribuyó la imprenta. En la actualidad las computadoras están contribuyendo a extender la capacidad de cálculo del cerebro humano, pero todavía escapa a nuestra experiencia e imaginación, comprender las perspectivas que ofrecen. Lo cierto es que la influencia de la automatización se percibe ya en todos los ámbitos.

Las calculadoras han sustituido a las reglas de cálculo; los periódicos tienden a desaparecer (Eliashchev); la enseñanza de la informática se ha generalizado a todos los ámbitos de la educación. Ya se han formulado programas para la sociedad del futuro. El Japón tiene uno que se llama: "Plan para la sociedad de la información", en el que se plantea la transición gradual de una sociedad industrial a otra basada en información y probablemente ocio y recreación, cuya meta principal es el florecimiento de la creatividad intelectual humana (García de Durango: 41).

Pero el problema básico respecto a las computadoras es que se les ha mitificado y no se les conoce bien. Son máquinas —que no

<sup>6</sup> Para profundizar sobre el concepto y su relación con las bibliotecas, revisar Mikhailov y Perales Ojeda (cfr. bibliografía).

cerebros— diseñadas para realizar programas específicos previamente elaborados, pero no son artefactos mágicos que van a resolver todos o casi todos nuestros problemas pendientes.

Al hablar de ordenadores, como también se les llama, es necesario tener en mente cuatro factores significativos:

1. No se deben sobrestimar ni subestimar, porque no son "máquinas inteligentes", pero tampoco un recurso entre otros muchos;
2. la informática está en proceso de convertirse en la industria más estratégica, lo que afectará tanto al individuo como a la sociedad;
3. tienen la limitación de que solamente hacen lo que se les ordena a través de un programa, y si "comete errores", éstos se deberán a la información que se les proporcione, y
4. la información es factor de centralización del poder, hecho que desde ahora deberemos tomar en cuenta (Brémond: 79).

La informática seguirá introduciéndose en todas partes; será de gran utilidad para impulsar el desarrollo a través de la educación y la investigación, con el apoyo de sistemas bibliotecarios capaces de apoyar cualquier esfuerzo. Visionarios como Jesse H. Shera, intuyen la influencia de la biblioteca en el futuro, cuando deberemos afrontar quizá a muy largo plazo pero inevitablemente, la sociedad del ocio (tiempo libre para recreación) gracias al uso de las computadoras:

[...] la sociedad es una máquina de aprender, escribió Jerome B. Weisner y ciertamente el sistema educativo —que incluye a las bibliotecas en todas sus formas— puede y debe proporcionar la fuerza motriz que conformará a la revolución cibernética, de la misma manera que conformó la revolución científica que la precedió. Ésta es la nueva teoría de la "clase ociosa" que desafía a la bibliotecología (Shera, 1971: 134).

La tradición llorona de la gente de libros (Zaid), queda muy bien aplicada a los bibliotecarios, quienes enfrentan, en proporción progresiva, cambios en sus sistemas y en las formas de administrarlos, y quienes además han dejado de lado el estudio del núcleo principal que constituye la meta y el fin para el que se organizan esos sistemas: el usuario.

Los especialistas de la información en cualquiera de sus nominaciones, deberán procesar, sintetizar y hacer llegar en forma per-

sonalizada a quienes la requieran, la información reciente de acuerdo con los intereses particulares de cada disciplina. Cabría solamente puntualizar que queda exceptuada de esta "psicosis", la lectura literaria que se padece por mero placer; no olvidar esta distinción.

## II. CIENCIA Y SOCIEDAD: DE LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO

### EN BUSCA DEL CONOCIMIENTO

*Homo sapiens* descubre fenómenos conforme le viene en suerte y no según lo necesita, como en Serendipia.<sup>1</sup> El inicio de la actividad científica se confunde con el esfuerzo que realiza para satisfacer sus necesidades vitales. En la historia del pensamiento humano la búsqueda de la verdad, es resultado de la necesidad de seguridad derivada de la posesión de una porción de sabiduría, que pueda una y otra vez ser comprobada y ayude a la mejor comprensión del mundo: "la ciencia como actividad intelectual es, previamente a toda aplicación práctica, un instrumento de la lucha por la existencia" (Marcuse: 65).

En el concepto moderno, ciencia es el conjunto de conocimientos ordenados, acerca de objetos, fenómenos físicos o mentales específicos, de sus mutuas relaciones, y que se ocupa de sus aspectos reproducibles. A través de esos procesos, el ser humano pretende sistematizar y legislar experiencias pasadas para poder predecir las futuras.

La ciencia se originó en la práctica social cotidiana, hasta que progresivamente se introducen el razonamiento lógico, la comprobación y la experimentación reiteradas que fueron guiando a resultados indiscutibles y al dominio de una porción del conocimiento. Esta evolución ha sido lenta, porque las ideas como factores de avance de la civilización, se van arraigando por costumbre, lo que hace difícil aceptar los cambios; es más fácil copiar un modelo establecido que someterlo al análisis.

<sup>1</sup> Los tres postulados de la Serendipia: 1) hallazgo accidental, 2) debido a la sagacidad del involucrado, y 3) que estaba buscando otra cosa (Pérez Tamayo: 134-162).

Aun cuando el análisis esté sujeto a errores, puede obtener validez por el razonamiento y el planteamiento de hipótesis, lo que en el ámbito de lo puramente científico equivale a pruebas de laboratorio aceptables. Esto no sucede en el campo de la investigación aplicada a las ciencias sociales y las humanidades. Colin Cherry afirma que: "Los conceptos de tiempo y espacio en física son muy abstractos y universales, mientras que tiempo y espacio en sociología significan historia y geografía, y no podemos transplantar los fenómenos de una a otra época o de una a otra parte del mundo" (Cherry: 25-26).

Los problemas sociales y humanos están aún en espera de planteamientos científicos sólidos. Edward O. Wilson afirma que hacia fines del siglo XXI, cuando la humanidad haya alcanzado un estado ecológico estable, el proceso de internalización social se habrá completado. Para entonces la biología estará en su clímax y las ciencias sociales madurando rápidamente (Wilson, E.O.: 574).

La gran cantidad de parámetros presentes en el sistema social, la dificultad para identificarlos y la importancia que tienen en los procesos, así como la indefinición de éstos y la complejidad de sus interrelaciones, son algunos de los factores que han acentuado la fisura entre la teoría y la praxis de lo social.

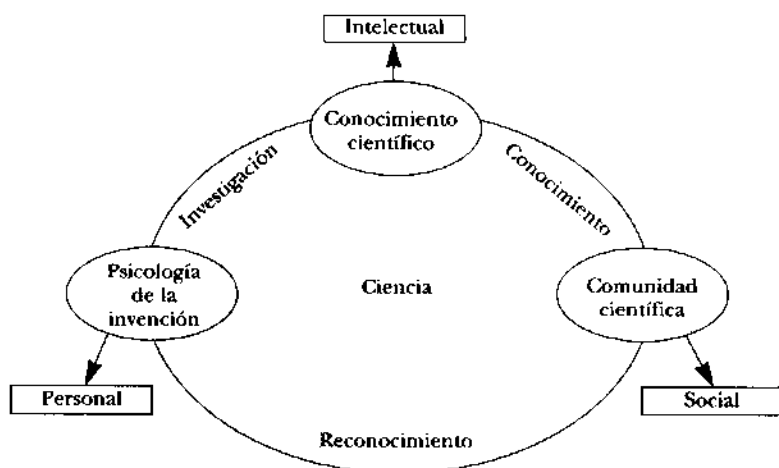
La ciencia está además condicionada por la ideología del medio social en el que tiene lugar; ideología como sinónimo de la ética que rige la sociedad, y ética social, como conjunto de reglas sociales (leyes, convencionalismos y costumbres). Condicionamiento que está sujeto a las reglas de la disciplina que se trate: ... "es mínimo en las matemáticas y máximo en las ciencias sociales o del comportamiento" (Rosenblueth, E.: 78).

El concepto de conocimiento incluye aspectos tales como familiaridad con los objetos, eventos o sus contextos; habilidades, conceptos y valores o materias de fe. Pero se interpreta de diferentes maneras dentro de contextos diversos (Batty). Además de acumularse, el conocimiento se comunica por un proceso metodológico en el que se oficializa a través de un consenso general de aceptación, que lo convierte en patrimonio de todos (en la figura 2.1 se ilustra la relación entre el científico y su medio).

Hasta aquí, hemos hablado de información, o de datos derivados del proceso de investigación en general. Otro aspecto se refiere a la información o a los datos que cada país genera para



FIGURA 2.1  
Relaciones entre el científico y su comunidad\*



\* Cfr. Ziman, 1978, p. 6.

administrarse o para aplicarlos en su propio beneficio, lo que nos lleva al derecho a la información.

En la actualidad, el reclamado derecho a la información nos muestra los conflictos que puede crear la restricción de ciertas informaciones cuando éstas se limitan a ciertas esferas del poder (como en el caso Watergate), lo que lleva a situaciones como las que Snow plantea en *Ciencia y gobierno* (Snow, 1980).

Pero, ¿qué es el derecho a la información? Un aspecto lo constituyen los medios que la transmiten, y otro, las agencias que la manipulan. Pero respecto a la información esencial para la investigación, o el acceso a los datos oficiales, casi siempre se relaciona con la política y las actividades gubernamentales que generan. Esta información es inaccesible, se considera confidencial, no está organizada y casi siempre está atrasada.

En diciembre de 1979, la Asociación Canadiense de Sociología y Antropología, presentó un documento sobre derecho a la información en el que aparecen sintetizadas las recomendaciones para tener acceso a los datos que las agencias oficiales del gobierno producen (Canadian Sociology and Anthropology Association).

En México se reglamenta este aspecto, cuando el 30 de diciembre de 1980, con la aparición en el *Diario Oficial* de la Ley de información estadística y geográfica, que viene a normalizar y reglamentar su recopilación y uso con carácter público (*México, leyes, decretos...*), lo que significa un paso importante en la centralización y difusión de la información, que lleva a cabo el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

### *La comunicación*

La comunicación de la experiencia acumulada ha sido básica en la solución de problemas para sobrevivir y fue el factor que contribuyó a satisfacer necesidades tales como la supervivencia (satisfacción del hambre, la sed y la salvaguarda contra el peligro); la reproducción (la urgencia sexual y la protección mutua), y la seguridad (física, social, emocional e intelectual) (Shera, 1972: 13-14).

El proceso de la vida y el del universo mismo, están sujetos al fenómeno de la comunicación en el que está implícito el flujo de información; desde la célula que semeja una compleja sociedad de moléculas regidas por un gobierno, hasta la más complicada máquina controlada y regulada por información.

Tanto células como máquinas y sociedades humanas, parecen obedecer a principios organizativos regidos por un complejo informativo. ¿Qué es pues la comunicación?

[...] una actividad social en la que algo se comparte, con las limitaciones de censura, privacidad o derecho de autor [...] que con una estructura y unas reglas de juego que la describen, le permiten actividades con objetivos determinados (Cherry: 28).

Sin embargo, Cherry disiente en cuanto a la definición de comunicación como mero envío de mensajes, lo que sería apenas un aspecto. El vocablo latino *comunico* del que se deriva, significa compartir, de tal modo que compartimos mensajes en la medida en que comprendemos los signos empleados y en la medida en que se obtiene una respuesta (estos conceptos se amplían en el capítulo cuarto).

En el contexto de este trabajo nos interesa la forma en que el conocimiento se ha ido acumulando y se comunica a través de los

materiales impresos; y cómo se ha ido constituyendo en memoria del acontecer humano; la creación de la cultura y fenómenos que la rodean; el método de la ciencia que ofrece actualmente un panorama distinto con la introducción del enfoque sistémico en el análisis del fenómeno organizativo, y que influirá en el estudio de las bibliotecas y la materia prima que administran.

### *Génesis de la cultura*

La evolución genética coloca al *Homo sapiens* ante su primer gran medio, la naturaleza, a la que enfrenta en grupos y aprende la primera lección vital o elemental estrategia de comunicarse para sobrevivir y posteriormente transmitir sus experiencias. Murales en cuevas, pictogramas y jeroglíficos, son apenas algunas de sus primeras expresiones gráficas.

Por obra y arte del habla, esta sociedad tribal cerrada se ve lanzada al mundo del pensamiento, en el que paulatinamente se diluyen y desvanecen las imágenes de lo mítico, para dar paso a un sentimiento nunca antes conocido, pero que permanecerá constante en la civilización hasta nuestros días y para siempre: la incertidumbre.

Los dones arrancados a la naturaleza se suceden para iluminar y agilizar su vida: el fuego, la herramienta, la rueda..., y a cada nuevo avance y con cada nuevo descubrimiento, una nueva sensación de inseguridad se adquiere paralela al triunfo. El mito primero y la religión poco después, dieron al hombre una especie de amuleto contra esa incertidumbre. Encontró en las matemáticas y sus leyes, el modo de dar base a los secretos del universo; con ellas construyó una nueva forma de seguridad. El gran paso en esta evolución, fue el desarrollo del lenguaje: "...en el tiempo biológico, el pasado no tiene sentido; lo que se hereda y transmite fuera de la genética tiene que ser lenguaje, o transportado por un lenguaje" (Segovia).

La conceptualización de las imágenes grabadas, da origen a la palabra escrita, que perfeccionan y a ratos deterioran los siglos, y que la magia de la imprenta se encarga de multiplicar y difundir, para crear como corolario al público, esa masa ansiosa de encontrar en la información, su información, que disminuya su incerti-

dumbre y lo acerque a la verdad, a la belleza. El encuentro con la palabra escrita es, también, el inefable placer del solaz en la lectura, el mero goce estético de las formas literarias que la envuelven.

El costo de la gran mutación —la que nos impuso la condición de humanos— ha sido alto pero no insoluto; nos ha dado a cambio una fuente inagotable de creatividad: el intelecto. A partir de entonces, los grupos humanos se desenvuelven en un segundo gran medio: la cultura o universo simbólico por ellos creado.

La imprenta difunde y facilita el acceso al libro y altera radicalmente la civilización; el crecimiento y el cambio se suceden con mayor rapidez desde entonces. El efecto de la Revolución Industrial, dos siglos después, permite más tiempo libre para dedicar la mente a dar impulso a las ideas (en el cuadro 2.2 se muestran las diferencias entre civilización y cultura).

CUADRO 2.2  
Diferencias entre civilización y cultura

| <i>Civilización</i>   | <i>Cultura</i>           |
|-----------------------|--------------------------|
| Trabajo manual        | Trabajo intelectual      |
| Día laborable         | Día festivo              |
| Trabajo               | Tiempo libre             |
| Reino de la necesidad | Reino de la libertad     |
| Naturaleza            | Espíritu (Geist)         |
| Pensamiento operativo | Pensamiento no operativo |

Cfr. Marcuse, p. 54.

La forma en que se manifiestan los cambios en los ambientes natural y cultural difieren sustancialmente, pero no están totalmente desligados. En la evolución natural se manifiestan a través de las mutaciones y tienen su base informativa en los códigos genéticos; en la cultura, son las ideas los agentes del cambio y se manifiestan a través de la información elaborada.

El nexa entre naturaleza y cultura es estudiado por Charles J. Lumsden y Edward O. Wilson, quienes explican su hipótesis de la siguiente manera:

Al pretender desarrollar una teoría de coevolución genecultural, hemos considerado el examen de los pasos que conducen a los genes a través de la mente, a la cultura, y a desarrollar modelos explícitos

que conecten la evolución mental individual con la cultura y de la cultura a la evolución genética (Lumsden: IX).

Los cambios y mutaciones en la naturaleza son casi imperceptibles, pues requieren entre 20 y 30 generaciones (1 000 años aproximadamente) para ocurrir. Pero en la cultura, el cambio es tan rápido, que a veces aún no se asimila una idea, cuando ya es necesario sustituirla por otra, tan opuesta a la anterior o de tal manera revolucionaria, que anula aspectos del conocimiento supuestamente definitivos. Tales son los casos de la teoría de la relatividad de Einstein, o la de la evolución de Darwin, que todavía no acaba de ser aceptada. Prueba de ello es el debate revivido por los "creacionistas" (Gorman) que defienden una hipótesis totalmente opuesta.

Nos interesa pues, el estudio de la base de la cultura, núcleo y síntesis de esas ideas: la información que deberemos capturar, asir y conservar permanentemente en registros que constituyen una memoria y que las bibliotecas en su calidad de receptoras y preservadoras, organizan y difunden.

### *Génesis de las ideas*

Con las ideas, el hombre ha buscado hacer de la sociedad una obra de arte, lo que es apenas un ideal, pero dadas las tareas que le quedan por realizar, deberá conformarse con estructurar su realidad. La expresión oral le lleva a organizar sus pensamientos; con la palabra escrita los afirma y conserva, para hacer de ellos su más valioso tesoro y el objeto cultural más importante: el conocimiento, atesorado en las bibliotecas.

Al comprobar hechos observados, va creando herramientas como la ciencia y la tecnología así como los métodos que le ayudan a utilizarlas. En la sublimación de sus ideas a través del arte y la literatura, encuentra la forma de expresar con belleza la apreciación de su mundo. El enfoque racional a partir de los griegos, constituye la primera síntesis en el transcurrir de las ideas: "La filosofía, y su descendiente directo, la ciencia, nacen cuando los griegos aprenden a encontrar en el mundo de la experiencia, un orden o cosmos inteligible y controlable, mediante el pensamiento y la acción racional" (Bertalanffy, 1979: 29).

Emilio Rosenblueth atribuye las semillas de la evolución científica, primero a los sabios de las Galias que se instalan en Irlanda; segundo, a los árabes, que descubren la riqueza cultural de la Europa clásica, y tercero, a las colonias judías y griegas aposentadas en Europa. El Renacimiento es el fruto de este proceso, y una vez "encumbrada, la ciencia dio a luz a un hijo de verdad pródigo: el Progreso" (Rosenblueth, E.: 24).

La ciencia como actividad social formal u organizada, surge a partir de la fundación de las primeras academias. A siglo y medio de la imprenta, se funda la primera, la Accademia dei Lincei en Roma, hacia 1603, que desaparece poco después. Le sigue la Royal Society of London en 1662; luego la Académie des Sciences de París en 1666, y en 1700, presidida por Leibnitz se funda, en Alemania, la de Berlín.

Sin negar la influencia que las universidades (la primera en Bologna en el año 1100) ni de las bibliotecas de la antigüedad como centros de difusión del conocimiento, queremos puntualizar que hablamos de un desarrollo, bajo un esquema ordenado y regular que tiene lugar a partir de la revolución científica. Desde entonces el conocimiento se ha duplicado cada quince años: por cada científico de 1670, había cien en 1770: 10 mil en 1870 y un millón en 1970 (Ziman, 1978: 57). En cuanto a acervos de bibliotecas, se tomó como ejemplo el de la Universidad de Yale, para comprobar que se duplicó cada 16 años (Bell: 177).

El estudio de estos procesos incluye el análisis de la trama entre los fenómenos, lo que significa la inclusión en el método de la ciencia, del estudio de las interrelaciones, y por lo tanto un nuevo enfoque a sus esquemas conceptuales.

### *Génesis de las interrelaciones*

El cosmos es una entidad física cuyos componentes están, de una u otra forma, relacionados entre sí. De esta premisa se intuye la existencia de cierta interdependencia que regula el comportamiento del mundo, de manera que para comprender la totalidad, es necesario entender primero el significado y efecto de esas relaciones.

La idea de las interrelaciones consuituyó, en forma embrionaria, el núcleo de la filosofía griega; pero no tuvo continuidad, debido en parte a la falta de comprobación. Esto quiere decir que

la experimentación no formaba parte de su estatus, ya que relacionaban toda actividad práctica, con labores inherentes a los esclavos. Otro factor de esta falta de continuidad, fue la aparición de la filosofía judeo-cristiana que introduce el escolasticismo, tendencia dogmática que dominaría el conocimiento occidental hasta principios del siglo XIX, y que limitó la investigación racional.

Con el advenimiento de la biología y la profundización en los terrenos de la ecología, el estudio de las interrelaciones, vía las analogías, adquiere relevancia científica al establecerse de manera formal la existencia de estructuras de dependencias que adquieren el carácter de postulado filosófico, vía la racionalización.

Las interrelaciones entran en el ámbito del método de la ciencia, para restablecer los vínculos entre las disciplinas, entre las ciencias exactas y las del comportamiento, a las que se ha llamado también duras y blandas, formales e informales. Mario Bunge las denomina formales o ideales, y fácticas o materiales. Las primeras pueden demostrarse de manera final (dos más dos son cuatro); las segundas se verifican con hipótesis temporales o provisionales. Podrían explicarse de la siguiente manera: "...mientras los enunciados formales consisten en relaciones entre signos, los enunciados de las ciencias fácticas se refieren en su mayoría, a entes extracientíficos: a sucesos y procesos" (Bunge, 1977: 11).

La tendencia actual es de búsqueda hacia la conciliación entre ambas para beneficio del *Homo sapiens*, su creador. Para lograrlo, dice Bunge, es necesario convencer a los científicos sobre la conveniencia de encarar filosóficamente a la ciencia, y a los filósofos, de que la filosofía rigurosa y fecunda no es un género literario, sino una ciencia. Karl Marx se acercó mucho a un planteamiento unificador, al afirmar que: "...las ciencias naturales acabarán englobando la ciencia del hombre y, al mismo tiempo, la ciencia del hombre englobará a las ciencias naturales: no habrá más que una sola ciencia" (citado por Morín: 20).

El hecho de que proliferen nuevos órdenes internacionales como un fenómeno de este tiempo, es indicador de una tendencia hacia la globalización en la solución a los problemas, que debería conducir al estudio de la relación básica, ser humano-naturaleza, dentro de un contexto único de objetivos comunes.

De la misma manera, se requiere de una sola ruta para la explicación del cosmos, por lo que antes de entrar en el estudio

del método científico, seguiremos el desarrollo de la trama en que se estructura: las teorías.

### *Génesis de las teorías*

La estructura del conocimiento es el conjunto de ideas en constante evolución, e incluye en uno de sus pasos, la retroalimentación que proporciona una y otra vez, información que da lugar a la sustitución de esas ideas, cuando pierden vigencia. De acuerdo con la máxima kantiana, la experiencia sin teoría es ciega, pero la teoría sin experiencia es un mero juego intelectual, y ni la misma ciencia es tal, por el mero acopio de datos.

Las teorías surgen de aquellos a quienes se considera hombres de ciencia, y en el principio, la idea popular de ciencia tenía como prototipos a brujos, hechiceros y sacerdotes, quienes eran los encargados de trazar los caminos del bienestar común puesto que se comunicaban con los dioses. Posteriormente poseyeron la ciencia filósofos, astrónomos y astrólogos, porque a su modo observaban el universo y trataban de explicarlo. Finalmente, alquimistas y arbolarios parecían perseguir objetivos importantes y se convirtieron en los guías. Ellos, además, agregaron a sus observaciones los ingredientes de la experimentación y la comprobación (Rosenblueth, A.: 12-14).

Pero fue el materialismo de la ciencia lo que estableció y abordó que los fenómenos como repetibles y calculables, lo que es, en cierto modo, la forma de abatir la incertidumbre que aqueja al hombre desde su despertar como tal. En sus relaciones con las matemáticas, toda ciencia pasa por cuatro etapas como las siguientes:

1. Empírica o enumerativa de hechos y objetos del conocimiento.
2. Experimental o de medición de objetos o intensidad de los fenómenos considerados.
3. Analítica o de relación entre magnitudes medidas o entre el cambio de las dimensiones sujetas a observación.
4. Deductiva o de previsión de hechos, partiendo de premisas, lo que exige un análisis lógico (Navarrete: 49).

Los trabajos de Copérnico, Kepler, Descartes, Galileo y Pascal, demostraron que algunos fenómenos de la naturaleza operan de



acuerdo con leyes matemáticas (Kline), aun cuando esto no sea aplicable a todas las disciplinas. La teoría de la evolución, por ejemplo, es importante aunque no sea susceptible de formulación matemática. Probablemente sea algo que logren Lumsden y Wilson con su hipótesis coevolutiva.

Una teoría es entonces un sistema de hipótesis cuanto más general sea, tanto más amplio su campo de aplicación. Un sistema teórico sirve de contexto ordenador de los hechos obtenidos empíricamente. El proceso de explicación de los fenómenos para llegar a plantear teorías, y posteriormente, a formular postulados, sigue un camino que Bunge describe así:

[...] las teorías dan cuenta de los hechos no sólo describiéndolos de manera más o menos exacta, sino también proveyendo modelos conceptuales de los hechos, en cuyos términos pueden explicarse o predecirse, al menos en principio, cada uno de los hechos de una clase. (Bunge, 1977: 57).

Para llegar a una teoría se elaboran suposiciones respecto a un fenómeno dado; las respuestas se obtienen al compararse con los hechos, en un proceso de confrontación apoyado en modelos, los que una vez comprobados nos dan como resultado un enunciado, que confirma la veracidad de un hecho científico. Este proceso es lento, pero sigue una secuencia de tal manera lógica, que determinados descubrimientos o avances no pudieron ser posibles, sin la existencia de otros necesariamente previos que les proporcionaran la estructura requerida: "De la misma manera que la mecánica moderna no hubiera sido posible sin la invención del cálculo infinitesimal, es posible que se requiera la búsqueda de nuevas herramientas conceptuales para tratar fenómenos de la mente y de la cultura" (Bunge, 1977: 29).

La dificultad para aplicar las teorías estriba en una serie de consideraciones. Si con las teorías estamos tratando de representar porciones de la realidad para modificarla o para resolver problemas, los esquemas teóricos deberán ser lo más cercano a los esquemas reales. Quizá haga falta imaginación para encontrar aplicaciones prácticas a teorías existentes; que, o no las conocemos bien, o se han diversificado tanto que no contamos con un cuerpo coherente que las relacione y unifique. En el cuadro 2.3, se muestra una relación de las innovaciones en ciencias sociales.

CUADRO 2.3  
Innovaciones básicas en las ciencias sociales, 1900-1965\*

| <i>Aportaciones</i>  | <i>Aportadores</i>                   | <i>Tiempo</i> |
|--|--------------------------------------|---------------|
| Teoría y medida de las desigualdades sociales  | V. Pareto                            | 1900          |
|  | C. Gini                              | 1980          |
| Sociología de la burocracia, cultura y valores<br>Análisis de la correlación y teoría social | M. Weber                             | 1900-1921     |
|  | K. Pearson                           | 1900-1928     |
|  | F. Edgeworth                         | 1900-1930     |
|  | R. A. Fisher                         | 1920-1943     |
| Transformación social y gradual  | B. Webb                              | 1900-1938     |
|  | S. Webb                              |               |
|  | G. B. Shaw                           |               |
|  | H. G. Wells                          |               |
| Estudios de las clases altas   | G. Mosca                             | 1900-1923     |
|  | V. Pareto                            |               |
|  | H. D. Lasswell                       |               |
| Psicología pragmática del comportamiento   | J. Dewey                             | 1905-1925     |
|  | G. H. Mead                           | 1900-1934     |
|  | C. Cooley                            | 1900-1930     |
|  | W. I. Thomas                         | 1900-1940     |
| Teoría del aprendizaje   | E. L. Thorndike                      | 1905-1940     |
|  | C. Hull ( <i>et al</i> )             | 1929-1940     |
| Papel de las innovaciones en el cambio<br>socioeconómico                                     | J. A. Schumpeter                     | 1908-1914     |
|  | W. F. Ogburn                         | 1922-1930     |
|  | A. P. Usher                          | 1924          |
|  | J. Schmookler                        | 1966          |
|  | J. L. Moreno                         | 1915          |
| Sociometría y sociogramas<br>El empirismo lógico y la unidad de la ciencia                   | M. Schlick                           | 1921-1938     |
|  | R. Carnap                            |               |
|  | O. Neurath                           |               |
|  | P. Frank                             |               |
|  | L. Wittgenstein                      |               |
|  | H. Reichenbach                       | 1921          |
| La sociología del conocimiento y la ciencia  | C. Morris                            | 1936-1950     |
|  | K. Mannheim                          | 1923-1933     |
|  | R. K. Merton                         | 1937          |
|  | D. de S. Price                       | 1950-1960     |
| Teoría del ecosistema  | R. Park                              | 1926-1938     |
|  | E. W. Burgess                        |               |
| Definiciones operacionales   | P. W. Bridgman                       | 1927-1938     |
| Lingüísticas estructurales   | R. Jakobson y el<br>círculo de Praga | 1927-1967     |
|  | N. Chomsky                           | 1957          |
|  | J. V. Neumann                        | 1928-1944     |
| Teoría de los juegos   | O. Morgenstern                       | 1944-1958     |
|  |                                      |               |
| Cultura y personalidad y educación infantil<br>comparativa                                   | R. Benedict                          | 1930          |
|  | M. Mead                              | 1930          |

CUADRO 2.3  
(continuación)

| <i>Aportaciones</i>                                 | <i>Aportadores</i>      | <i>Tiempo</i> |
|---|-------------------------|---------------|
|   | G. Gorer                |               |
|   | A. Kardiner             | 1939          |
|   | J. Piaget               | 1940-1960     |
|   | E. Erikson              | 1950          |
|   | J. Whiting              | 1953          |
|   | I. Child                |               |
| Personalidad autoritaria y estructura familiar      | M. Horkheimer           | 1930-1932     |
|   | H. Marcuse              |               |
|   | E. Fromm                |               |
|   | T. Adorno <i>et al.</i> | 1950          |
|   | A. Mitscherlich         | 1962          |
| Muestreo en gran escala en la investigación social  | M. Hansen               | 1930-1953     |
| Análisis de sistemas generales                      | L. V. Bertalanffy       | 1936          |
|   | N. Rashevsky            |               |
|   | J. G. Miller            | 1956          |
|   | A. Rapoport             |               |
|   | R. W. Gerard            |               |
|   | K. Boulding             |               |
| Estudio de la actitud y consulta sobre la opinión   | G. Gallup               | 1936          |
|   | H. Cantrill             | 1937-1952     |
|   | P. F. Lazarsfeld        | 1940          |
|   | A. Campbell             | 1942          |
| Análisis de insumo-producto                         | W. Leontief             | 1936-1956     |
| Programación lineal                                 | L. Kantorovich          |               |
|   | J. B. Souto             | 1941          |
|   | G. B. Dantzig           | 1948          |
|   | R. Dorfman              | 1958          |
| Teoría de la decisión estadística                   | A. Wald                 | 1939-1950     |
| Investigación de operaciones y análisis de sistemas | P. M. S. Blackett       | 1941-1950     |
|   | P. Morse                | 1941-1958     |
|   | R. Bellman              |               |
| Modelos cuantitativos de nacionalismo e integración | K. Deutsch              | 1942-1967     |
|   | B. Russett              |               |
| Teorías del desarrollo económico                    | P. Rosenstein-Rodan     | 1943-1958     |
|   | R. Prebisch             |               |
|   | R. Nursek               |               |
|   | W. A. Lewis             |               |
|   | G. Myrdal               |               |
|   | A. O. Hirschman         |               |
|   | R. F. Harrod            |               |
|   | E. Domar                |               |

CUADRO 2.3  
(conclusión)

| <i>Aportaciones</i>   | <i>Aportadores</i>  | <i>Tiempo</i>             |
|---|---|---------------------------|
| Computadoras  | H. Chenery<br>V. Bush<br>S. Caldwell<br>D. P. Eckert<br>J. W. Mauchly | 1943-1958                 |
| Análisis multivariado ligado a la teoría social                       | S. Stouffer<br>T. W. Anderson<br>P. Lazarsfeld                        | 1944-1954                 |
| Teoría de la información, cibernética y sistemas de retroalimentación | C. E. Shannon<br>N. Wiener  | 1944-1958                 |
| Econometría   | J. Tinbergen<br>P. Samuelson<br>E. Malinvaud                          | 1935-1940<br>1947<br>1964 |
| Bibliometría **   | S. C. Bradford  | 1943-1948                 |
| Dinámica cognoscitiva de la ciencia                                   | J. B. Conant<br>I. B. Cohen<br>T. Kuhn<br>D. de S. Price              | 1946-1964                 |
| Simulación de sistemas económicos mediante computadoras               | L. Klein<br>G. Orcutt   | 1947-1960                 |
| El estructuralismo en la antropología y en la ciencia social          | C. Lévi-Strauss   | 1949-1966                 |
| Modelos jerárquicos de decisión para computadora                      | H. Simon  |                           |
| Análisis de costo-beneficio (planeación y presupuestos programados)   | C. Hitch  | 1956-1963                 |
| Simulación mediante computadoras de sistemas sociales y políticos     | W. McPhee<br>H. Simon<br>A. Newell<br>I. Pool<br>R. Abelson           | 1956-1963<br>1958-1964    |
| Teoría del conflicto y juego de suma variable                         | A. Rapoport   | 1960                      |
| Modelos estocásticos del proceso social                               | J. S. Coleman   | 1965                      |

\* Cfr. Flores, pp. 33-36.

\*\* Innovación en las ciencias de la información, agregado por la autora.

Y finalmente, para quienes deseen profundizar en los vericuetos de la "lógica de la construcción de teorías" puede consultarse: *Constructing Social Theories* de Arthur L. Stinchcombe.

### EL MÉTODO DE LA CIENCIA

A partir de su formalización, la ciencia ha seguido un proceso metodológico que incluye una serie de variables o elementos cuyas características se sintetizan en el cuadro 2.4. No obstante, para que este proceso evolutivo tenga cierta significación, requiere de un consenso general. Puede además seguir por dos caminos: o se aplica en beneficio de la humanidad o en la búsqueda del dominio y el poder sobre las reglas éticas existentes, tema que llena lo mismo tratados que programas de caricaturas en la televisión.

CUADRO 2.4  
Esquema con las características de los componentes del método científico\*

|                   |                          |   |
|-------------------|--------------------------|---|
| Método científico | Ciencia                  | Análítica<br>Explicativa<br>Abierta y útil  |
|                   | Conocimiento científico  | Fáctico<br>Trasciende los hechos<br>Claro y preciso<br>Comunicable<br>Verificable<br>Sistemático<br>General |
|                   | Investigación científica | Predictiva<br>Especializada<br>Metódica   |

\* Cfr. Bunge, 1977, p. 4.

Pero el hecho de adoptar un nuevo orden de cosas, no significa borrar por completo el anterior; se trata más bien de una adaptación a condiciones diferentes, con enfoques distintos ante evidencias nuevas. A grandes rasgos, la trilogía propuesta por Aristóteles: lógica (el cómo); física (el qué) y ética (el por qué), perduró por casi dos mil años para determinar clases y relaciones. Los principios del proceso actual, se inician con el análisis y la abstracción introducidos por Galileo y continúan sobre el camino seguido por Francis Bacon, mismo que retoman Spencer y Comte en el siglo pasado.

La inmemorial inquietud por predecir los fenómenos y su comportamiento, originó el desarrollo de técnicas que desembocaron en el conocimiento científico, para el que Alberto Saracho establece tres postulados:

- 1) El universo existe objetiva e independientemente de la conciencia y la voluntad humanas.
- 2) Todos los procesos existentes son conocibles por el hombre directa o indirectamente.
- 3) El desarrollo total de los procesos es predecible y verificable. (Saracho: 9).

En este poder de predicción la ciencia encuentra su razón de ser y es éste, quizá, el problema para las ciencias sociales, porque requieren de modelos probabilísticos, más que de exactitud:

[...] una teoría física por ejemplo, tiene validez cuando las leyes propuestas son expresadas por medio de una notación matemática y cuando pueden deducirse condiciones reales desde estos esquemas. Y a la inversa, datos del mundo en torno pueden ser introducidos dentro de expresiones matemáticas (Navarrete: 7).

El objetivo del trabajo de Saracho, según su afirmación, es responder a la necesidad de predecir científicamente en el campo de las ciencias sociales. Otro trabajo que podemos mencionar en esa dirección y que introduce el análisis de sistemas en el planteamiento de los problemas sociales: *Systems Analysis for Social Scientists* de Cortés, Przeworski y Sprague, quienes afirman que "Interpretada en términos sociales, la teoría de los sistemas lineales suple al aparato lógico para tratar la dinámica de los procesos sociales" (Cortés: IX).

Aracil atribuye el avance en la creación de modelos para representar sistemas sociales, a la teoría de los servomecanismos que recibe impulso a partir de los años treinta. Independientemente de una nueva orientación que se requiere para la ciencia y su método, y a pesar de la gran variedad de enfoques de acuerdo con la especialidad de que se trate, existe un indicador o denominador común en el proceso. Bunge (1977) propone el que se incluye en el cuadro 2.5 resumido y adaptado.

CUADRO 2.5  
Guía para el tratamiento científico de los problemas\*

|   |  |
|---|--|
| Planteamiento del problema                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Reconocimiento de los hechos: examen, clasificación preliminar y selección de los importantes.</li> <li>— Descubrimiento del problema: detectar laguna o incoherencia en el cuerpo del saber.</li> <li>— Formulación del problema: cuestionamiento o reducción del problema a núcleo significativo de probable solución con el conocimiento disponible.</li> </ul>  |
| Construcción de un modelo teórico             | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Selección de los factores pertinentes: invención de suposiciones relativas a las variables seleccionadas.</li> <li>— Invención de las hipótesis centrales y de las suposiciones auxiliares: suposiciones sobre nexos entre variables.</li> <li>— Traducción matemática: traducción de hipótesis —cuando sea posible— a lenguajes matemáticos.</li> </ul>  |
| Deducción de consecuencias particulares       | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Búsqueda de soportes racionales: deducción de resultados verificados en el mismo campo o en otros contiguos.</li> <li>— Búsqueda de soportes empíricos: predecir sobre el modelo y los datos, con técnicas disponibles o concebibles.</li> </ul>  |
| Prueba de las hipótesis                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Diseño de la prueba: diseño para poner a prueba predicciones, medición, experimentación, etcétera.</li> <li>— Ejecución de la prueba: operaciones de la prueba y recolección de datos.</li> <li>— Elaboración de datos: clasificación, análisis, evaluación, etcétera, de datos empíricos.</li> <li>— Inferencia de la conclusión: interpretación de los datos.</li> </ul>                                |
| Introducción de las conclusiones en la teoría | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Comparación de las conclusiones con las predicciones: comparación de resultados de la prueba contra el modelo.</li> <li>— Reajuste del modelo: corrección o remplazo del modelo.</li> <li>— Sugerencias acerca del trabajo ulterior: buscar errores o lagunas en teorías o procedimientos si se descarta modelo; si se confirma, examen de extensiones o resultados en otros campos del saber.</li> </ul> |

\* Cfr. Bunge, 1977, pp. 63-64.

En la actualidad, el reto que se plantea al método científico es el de encontrar un mejor camino para el estudio de la relación básica: ser humano-naturaleza, en el contexto total de objetivos comunes a nivel global. Morín explica este reto, como sigue:

[...] el desarrollo de la complejidad social exige, por parte del cerebro individual, un conocimiento cada vez más amplio y preciso del mundo exterior (medio ambiente), y del mundo interior (sociedad), una memoria cada vez más potente, múltiples posibilidades asociativas y aptitudes adecuadas para tomar decisiones y encontrar soluciones ante un gran número de situaciones diversas e imprevistas (Morín: 23).

La invención y aplicación del método científico, que no es más que una metodología de investigación, se aplicó inicialmente en el ámbito de las ciencias naturales. Se pensó que, generalizando este esquema, podría aplicarse en otras disciplinas no tan formales como las naturales, pero resultó inadecuado para estudiar fenómenos sociales, por ejemplo.

Una nueva metodología que se conoce como "teoría general de sistemas", emerge ahora para llenar ese vacío. Lo que ahora nos proponemos es introducir al lector a este puente entre conocimientos en apariencia no relacionados, pero que vistos bajo esta nueva luz, tienen una conexión que la especialización disciplinaria impidió apreciar hasta ahora. La ventaja del método radica, más que en la estructura de los conocimientos en sí, en la estructura de sus relaciones. Un ejemplo típico, es un ecosistema en donde es fácil identificar el medio ambiente, los elementos que lo forman y las influencias e interacciones que se desarrollan dentro de él.



### III. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS: DE LA INTEGRACIÓN DEL MÉTODO DE LA CIENCIA

#### LA UNIDAD DE LA CIENCIA

La trayectoria del *Homo sapiens* sobre la Tierra no ha sido hasta ahora totalmente explorada y la historia de la ciencia como disciplina formal está apenas en vías de estudio. Lo ideal sería orientar ambas hacia el estudio de sus relaciones, así como la influencia que la ciencia, con sus avances, ha tenido en esa trayectoria de la humanidad, y viceversa.

La evolución de la ciencia ha sido dispareja; unas disciplinas han avanzado más que otras gracias a la facilidad que ofrecen para someterse a comprobación y obtener un consenso (Ziman). El panorama es el de un conjunto de isletas aparentemente desconectadas entre sí y separadas en dos grandes grupos: el de las ciencias exactas y el de las humanidades o del comportamiento. Charles P. Snow se ha ocupado de este aspecto en su obra *Las dos culturas*, en la que plantea que la supuesta barrera entre ambas puede ser más de forma que de fondo.

La Teoría General de Sistemas (tgs) podría ser el factor para eliminar esta barrera, contribuyendo a la búsqueda de semejanzas para explicar la homogeneidad (isomorfismos) entre disciplinas tan diversas como la astrofísica, la biología y las ciencias sociales; podría ayudar a comprender procesos de información tan diferentes como los códigos genéticos o los signos lingüísticos.

Esta flexibilidad para trasladar elementos, conceptos o modelos de una disciplina a otra o de un sistema de problemas a otro, ha dado lugar a los llamados estudios interdisciplinarios que han surgido en la medida en que los sistemas sociales y de organización se han vuelto más complejos. Estamos hablando de un enfoque analítico en el que el todo se descompone en sus partes una y

otra vez, sin perder la noción de totalidad, y en el que se estudian los elementos en sus relaciones y no en forma separada como en el enfoque mecanicista, y en donde esas relaciones adquieren importancia primordial.

### *Teoría General de Sistemas (TGS): origen y evolución*

La idea de la TGS como concepto, se remonta a los griegos a partir de Aristóteles, en el siglo V antes de Cristo y tiene como precursores más recientes, a Hegel y los vitalistas del siglo pasado,<sup>1</sup> entre otros. Se intuye la filosofía natural de Leibnitz; en la coincidencia de opuestos de Nicolás de Cusa; en la medicina mística de Paracelso; en Vico, es la visión de la historia; la sucesión de entidades o sistemas culturales de Ibn-Kahldum y finalmente es la dialéctica en Marx y Engels.

El crédito de su conceptualización corresponde a Ludwig von Bertalanffy quien en 1930 comienza a dictar conferencias sobre el tema; en 1938 presenta sus propuestas como ponencia, en un seminario filosófico en Chicago, y en 1940 publica sus avances por vez primera en Alemania; sin embargo, no alcanza por ese entonces ningún impacto ni capta la atención de la comunidad científica.

Hacía falta una serie de avances que tienen lugar a partir de entonces: los puentes entre niveles biológicos y socioculturales, el estudio de los procesos de simbolización, los esquemas básicos de las computadoras digitales, los procesos de comunicación y los conceptos de control, entre otros.

La formalización de los estudios en torno a la TGS tienen lugar en 1954, con la fundación de la Sociedad para la Investigación de Sistemas Generales, por Kenneth E. Boulding (economista), Anatol Rapoport (biomatemático), Ralph W. Gerard (fisiólogo) y Ludwig von Bertalanffy (biólogo). Los objetivos que se propusieron como programa desde entonces, siguen siendo válidos y pueden explicarse como sigue:

<sup>1</sup> Vitalismo: doctrina biológica (1822). Sostiene que los procesos vitales no pueden reducirse a meros procesos físico-químicos como se dan en el mecanicismo.

1. Investigar la isomorfia que presenten leyes y modelos en varios campos de estudio, y facilitar transferencias útiles entre un campo y otro;
2. impulsar el desarrollo de modelos teóricos adecuados en aquellas esferas donde falten;
3. minimizar la duplicación de esfuerzos en las diferentes disciplinas;
4. promover la unidad de las ciencias mejorando la comunicación entre especialistas (Bertalanffy, 1979: 143).

En resumen, su propósito es estudiar las semejanzas de estructura y de relaciones (isomorfismos) que se presentan entre las disciplinas; crear los modelos que de esos estudios se deriven y establecer intercambios que favorezcan el desarrollo de la investigación en otros campos para evitar duplicaciones, promover la unidad de la ciencia y facilitar la comunicación entre especialistas.

Este nuevo enfoque se utiliza cada vez más en la solución de problemas, reduciendo los fenómenos complejos, a procesos y partes elementales, e integrando disciplinas aparentemente disímiles. Es un recurso ideal para la creatividad, y la clave para comprender las relaciones entre entidades diversas y su estructura, de tal manera que: "Si conocemos el total de las partes contenidas en un sistema y las relaciones que existen entre ellas, el comportamiento del sistema es derivable a partir del comportamiento de las partes" (Bertalanffy, 1976: 55).

### *Definición y metas de la TGS*

Las definiciones son útiles, siempre y cuando ayuden a la mejor comprensión de los conceptos. En el caso de las teorías puede resultar más importante explicarlas, e idealmente aplicarlas en la solución a interrogantes. Pero veamos lo que sucede con la interpretación de la TGS. El *Dictionary of Modern Sociology*, nos dice que es

[...]una orientación intelectual, con énfasis en el desarrollo de principios y modelos de organización en términos tan generalmente aplicables, que pueden indistintamente emplearse como base para comprender todo tipo de sistemas, desde la máquina más sencilla, hasta la más compleja y simbólica formación sociocultural dinámica (Hoult: 328).

Para Anatol Rapoport es más bien un programa o directriz que se integra a la filosofía de la ciencia contemporánea para inte-

grar diversas disciplinas, por medio de una metodología unificada de conceptualización o de investigación (Rapoport: 453).

Ackoff (1971) señala que las definiciones son importantes en el proceso de conceptualización, porque son los conceptos la base de cualquier disciplina científica, incluida la de los sistemas.

Klir la enfoca desde un sentido más amplio y afirma que es... "El conjunto de conceptos generales, principios, instrumentos, problemas, métodos y técnicas relacionados con los sistemas" (Klir, 1978: 9).

La TGS ha contribuido al estudio de los sistemas considerados como organizaciones, con la introducción de las interrelaciones que facilita la apreciación de los fenómenos. Este carácter innovador puede resumirse en sus objetivos básicos que han permitido:

- observar al mundo como un conjunto de fenómenos individuales interrelacionados en lugar de aislados, en donde la complejidad adquiere interés;
- demostrar que ciertos conceptos, principios y métodos, no dependen de la naturaleza específica de los fenómenos implicados, y
- abrir, a través de investigaciones generales, nuevas posibilidades (principios, paradigmas [Kuhn] métodos) a disciplinas específicas (Klir, 1978: 26).

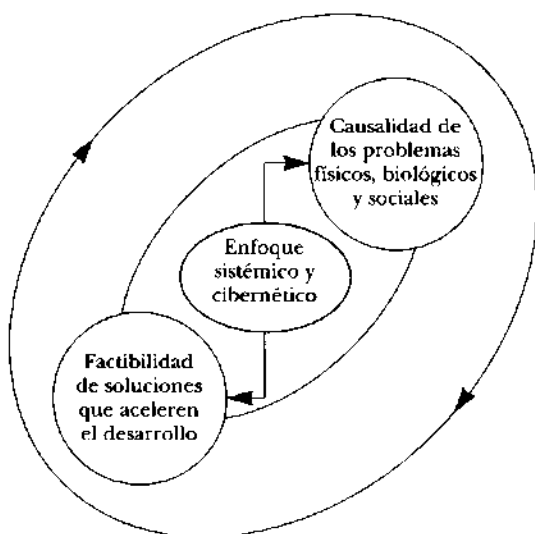
Por ejemplo, la física desarrolló en su tiempo teorías para explicar fenómenos que se caracterizan por su complejidad no organizada (el comportamiento del gas) y que en conjunto se rigen por las leyes de la termodinámica. Pero en la actualidad se plantea a la ciencia y sus métodos el estudio de la organización (de complejidad organizada), para el que la TGS podría aplicarse, de la misma manera que la probabilidad se aplica en procesos aleatorios.

En resumen, la TGS se propone como metas principales:

1. Lograr la integración de las ciencias naturales y sociales,
2. encontrar una teoría exacta en campos no físicos de la ciencia,
3. elaborar principios unificadores para la ciencia en general,
4. lograr la integración de la instrucción científica, y
5. centrar esta integración-unificación alrededor de la teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1976: 38).

La figura 3.1 es un ejemplo de esta síntesis unificadora.

FIGURA 3.1  
Aplicación de la Teoría General de Sistemas en la  
solución de problemas\*



\* Cartel de difusión del II Congreso Internacional de Cibernética y Sistemas (México, agosto, 1981).

## LOS SISTEMAS

Hemos afirmado que tanto átomos como células, organismos vivos, galaxias, máquinas y sociedades son sistemas. Nociones abstractas como el lenguaje, la comunicación y el conocimiento, son también sistemas. En el cuadro 3.2 se ilustran algunos con sus elementos y las metas que los unen.

Para hablar de sistemas es necesario considerar conceptos como espacio, tiempo, materia, energía e información (Miller). El espacio físico o geográfico alberga a los sistemas concretos; pero hay un espacio abstracto o conceptual, en el que tienen lugar procesos y relaciones con características y limitaciones que es necesario precisar, como el espacio social entre clases o el espacio político entre partidos, etcétera.

CUADRO 3.2  
Ejemplos de sistemas\*

| <i>Sistema</i> | <i>Elementos</i>   | <i>Meta básica</i>            |
|----------------|--|-------------------------------|
| Cuerpo humano  | Estructura ósea, sistema nervioso, órganos, tejidos, células, etcétera | Homeostasis                   |
| Filosofía      | Ideas  | Comprensión del mundo         |
| Fábrica        | Humanos, máquinas, equipo, recursos, edificio, etcétera                | Producción de artículos       |
| Biblioteca     | Humanos, libros, edificio, equipo, recursos, etcétera                  | Preservación del conocimiento |
| Computadora    | Componentes físicos, conexiones, programas, etcétera                   | Procesamiento de datos        |
| Club social    | Miembros, reglamentos, etcétera  | Recreación                    |
| Galaxia        | Estrellas, planetas, energía   | Desconocida                   |

\* Adaptación de: Murdick y Ross.

El tiempo es el instante en que una estructura existe o un proceso ocurre, periodo que es mensurable y que va en una sola dirección: siempre hacia adelante, nunca hacia atrás. La materia es algo que ocupa un espacio, y energía (en física), es la habilidad para desarrollar un trabajo. Cualquier cambio de materia-energía o su movimiento sobre el espacio significa acción, que es una forma de proceso.

La información se considera en su sentido técnico (datos) y no en el de su significado, con el que comúnmente se le identifica. Es el grado de libertad que tenemos para escoger entre señales, símbolos, mensajes o patrones que se transmiten en una situación dada y que disminuye nuestra incertidumbre. A estas categorías se les llama ensamble (el alfabeto, por ejemplo) y requieren de un indicador o registro que las contenga, desde las piedras de Hamurabi, hasta la memoria de una computadora.

La comunicación es el proceso que se identifica cuando la información se mueve desde el registro a otro punto. En el caso de la biblioteca, es el usuario el que transforma la información en un proceso de comunicación al recuperar los documentos o contenedores de la misma, y al utilizarlos en la creación de información nueva; descubre, innova y transforma teorías.

Otros aspectos importantes que deberemos considerar al hablar de sistemas, fueron enunciados por Russell L. Ackoff, quien se propuso establecer un sistema de conceptos para los sistemas (Ackoff, 1971: 662-664). Éstos son:

- Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados. El mínimo de elementos es de dos y cada uno de los elementos del sistema se conecta con cada uno de los otros elementos directa o indirectamente.
- Un sistema abstracto es en el que uno de los elementos que lo componen es un concepto como en el lenguaje o un sistema filosófico. Los elementos aquí se crean por definición y las relaciones son supuestos (axiomas y postulados).
- Un sistema concreto es en el que por lo menos dos de sus componentes son objetos y donde la existencia y propiedades de los elementos, así como las relaciones, requieren de investigación para la que se emplean los métodos de las ciencias no formales.
- El estado de un sistema es el conjunto de propiedades relevantes que el sistema tiene en un momento dado, que adquieren un valor de acuerdo al estudio que se pretenda hacer.
- El medio de un sistema es un conjunto de elementos y sus propiedades relevantes que no son parte del sistema, pero cuyos cambios influyen en él, es decir, que son capaces de cambiar el estado del sistema.
- El estado del medio del sistema es el conjunto de propiedades relevantes en un momento dado, dependiendo del enfoque del investigador. La biblioteca puede considerarse como parte del sistema de comunicación social, como parte de una entidad mayor (universidad o empresa) o como elemento de un sistema de bibliotecas semejantes (universitarias o especializadas).
- Un sistema cerrado no tiene medio, uno abierto sí. Por lo general, al hablar de sistemas se hace referencia a sistemas abiertos porque los cerrados no ofrecen perspectiva de relaciones e intercambio con un medio que no existe.
- Un suceso del sistema (o del medio) es un cambio en las propiedades en un periodo determinado y por ende, en la estructura del sistema (o del medio).

CUADRO 3.3  
Catálogo informal de niveles principales en la jerarquía de los sistemas\*

| <i>Nivel</i>          | <i>Descripción y ejemplos</i>  | <i>Teoría y modelos</i>   |
|-----------------------|--|---|
| Estructuras estáticas | Átomos, moléculas, cristales, estructuras biológicas, del nivel microscópico electrónico al macroscópico   | Fórmulas estructurales, de la química; cristalografía, descripciones anatómicas.  |
| Relojería             | Relojes, máquinas ordinarias en general; sistemas solares  | Física ordinaria, tal como las leyes de la mecánica (newtoniana, einsteniana) y otras.  |
| Mecanismos de control | Termostato, servomecanismos, mecanismo homeostático en los organismos  | Cibernética, retroalimentación y teoría de la información.  |
| Sistemas abiertos     | Llamas, células y organismos en general  | a) Expansión de la teoría física a sistemas que sostienen paso de materia (metabolismo); b) Almacenamiento de información en el código genético (DNA).<br>Hoy por hoy no está claro el vínculo entre a) y b). |
| Organismos inferiores | Organismos "vegetaloides": diferenciación creciente del sistema (la llamada "división del trabajo" en el organismo); distinción entre reproducción e individuo funcional ("línea germinal" y soma) | Casi no hay teorías ni modelos.   |



|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| Animales                 | Importancia creciente del tráfico en la información (evolución de receptores, sistemas nerviosos); aprendizaje; comienzos de conciencia | Comienzos en la teoría de los autómatas (relaciones S-R), retroalimentación (fenómenos regulatorios), comportamiento autónomo (oscilaciones de relajamiento), etcétera.  |
| Hombre                   | Simbolismo; pasado y porvenir; yo y mundo, conciencia de sí, etc., como conciencia; comunicación por lenguaje, etcétera.                | Incipiente teoría del simbolismo.  |
| Sistemas socioculturales | Poblaciones de organismos (incluyendo los humanos); comunidades determinadas por símbolos (culturas)                                    | Leves estadísticas y posiblemente dinámicas en dinámica de poblaciones, sociología, economía, posiblemente historia. Comienzos de una teoría de los sistemas culturales. |
| Sistemas simbólicos      | Lenguaje, lógica, matemáticas, ciencias, artes, moral, etcétera.  | Algoritmos de símbolos (p. ej., matemáticas, gramática); "reglas del juego" como en artes visuales, música, etcétera.  |

**Nota:** Este repaso es impresionista e intuitivo y no aspira al rigor lógico. Por regla general, los niveles superiores presuponen los inferiores (p. ej., los fenómenos de la vida presuponen los del nivel fisicoquímico, los fenómenos socioculturales, el nivel de la actividad humana, etc.), pero la relación entre niveles requiere aclaración en cada caso (cf. problemas como el del sistema abierto y el código genético como aparentes requisitos previos para la "vida", la relación entre sistemas "conceptuales" y "reales", etc.). En este sentido, la lista insinúa tanto los límites del reduccionismo como los vacíos en el conocimiento actual.

\* Cfr. Bernaltffy, 1976, pp. 28-29.

- Un sistema estático es en el que no ocurre ningún suceso, como por ejemplo, una mesa o una brújula; su estado es siempre el mismo.
- Un sistema dinámico es en el que tienen lugar sucesos y cambios, como en un automóvil.
- Un sistema homeostático mantiene su estado a pesar del medio cambiante. Una casa mantiene su temperatura a pesar de los cambios climáticos, si su subsistema de calefacción lo hace posible. Sin embargo, esa misma casa puede ser un sistema dinámico desde el punto de vista del ingeniero que considera sus deformaciones o desgastes estructurales.
- Una reacción de un sistema es un suceso que tiene su origen en otro. Por ejemplo, la marcha de un motor impulsado por una llave.
- Una respuesta es un suceso al que el mismo sistema contribuye; encender la luz es una respuesta a la oscuridad, pero la luz que se enciende es una reacción al efecto de un interruptor.
- Un acto de un sistema es un suceso que no necesariamente afecta al medio. Mucho del comportamiento humano corresponde a este tipo pero no se restringe a él; las computadoras cambian o hacen cambiar al medio de acuerdo con el programa que se les asigne.
- El comportamiento es un suceso capaz de dar lugar a otro suceso en el sistema o en el medio. Por tanto, el comportamiento es un cambio en el sistema que señala otros sucesos, cuyas consecuencias son de interés para el investigador.

Otros aspectos que señala Miller son: la estructura, o arreglo que guardan los subsistemas y componentes en un espacio tridimensional, en un momento dado del tiempo. El proceso o cambio en el tiempo de la materia-energía o en la información; el proceso incluye además una sucesión de funciones y la historia del sistema. Ya que Miller se está refiriendo a los seres vivos como sistemas, esta historia incluye cambios tales como nacimiento, crecimiento, envejecimiento, muerte, mutaciones, entre otros.

Cuando se tipifica un sistema se le está dando una clasificación jerárquica que conduce a diferentes niveles (véase el cuadro 3.3). Ello nos lleva a la relatividad de los sistemas; es decir, que todo sistema es parte de uno mayor (excepto quizá el universo) y está

compuesto de partes, elementos o subsistemas menores. Por ejemplo, los sistemas vivos pueden enfocarse a diferentes niveles, desde células, tejidos, órganos, hasta organismos, grupos, organizaciones, sociedades y suprasistemas nacionales.

Un suprasistema es el siguiente sistema del que forma parte o es componente uno menor. Por ejemplo, el tejido es el suprasistema de la célula, la sociedad lo es del individuo, etc. El suprasistema se identifica con el territorio (espacio físico) y con el ambiente o medio que rodea al sistema en observación. Los subsistemas y sus componentes son unidades estructurales que llevan a cabo procesos internos e independientes, pero al mismo tiempo mantienen relaciones con otros procesos del sistema.

Todo proceso supone algún tipo de transmisión que se introduce en el sistema, que puede ser de información, energía o materia y sufre un proceso interno para salir transformado de él. El principal objetivo del sistema es mantener su equilibrio, pero éste puede verse afectado por inconsistencias en cualquiera de las etapas del proceso, por lo que se requiere de un mecanismo de ajuste o control que se conoce como retroalimentación, a través del cual el sistema logra una mayor efectividad en sus funciones. Un proceso social por ejemplo, puede verse acelerado por la información que se genera de las encuestas de opinión pública.

Todo sistema, además, desarrolla una jerarquía de valores preferenciales que determinan su cauce hacia determinados estados, y con ellos se identifican sus objetivos, propósitos o metas, que si tomamos a los seres vivos como ejemplo, se refieren a la selección natural (Miller).

### LAS ORGANIZACIONES

El origen de la TCS se remonta al estudio y la observación de los organismos vivos (Bertalanffy era biólogo), pero se ha extendido y se aplica al análisis de las organizaciones a las que también es posible adjudicar todos los fenómenos anteriormente mencionados.

Una distinción que sería necesario puntualizar es que en una organización en abstracto, el elemento humano es el factor energético que la mueve con todos sus componentes, incluyendo la información.

En la seguridad de que en las organizaciones se observa el fenómeno de la complejización que equivale al crecimiento en los organismos vivos, se requiere de nuevos enfoques en la solución de los problemas que surgen y en este aspecto tendrá una gran influencia el enfoque de sistemas.

Las teorías organizativas, a partir del taylorismo, han llegado a un alto grado de sofisticación, que ha implicado la introducción del enfoque de sistemas y el empleo de las computadoras en el procesamiento de datos. Henry C. Lucas hace una síntesis de las características de la TGS en comparación con aspectos del diseño de sistemas de información, según se aplica en la organización:

CUADRO 3.4  
Comparación entre la TGS y los sistemas de información\*

| <i>Teoría General de Sistemas y diseño de sistemas de información</i> |  |
|---|--|
| <i>Teoría General de Sistemas</i>                                     | <i>Importancia del diseño de sistemas de información</i>   |
| 1. Los componentes de un sistema interactúan                          | Delinear componentes e interrelaciones en etapa de análisis.   |
| 2. Un sistema es un todo  | Definir el sistema total antes de examinar los subsistemas.  |
| 3. Los sistemas persiguen metas                                       | ¿Cuál es la meta de un sistema de información?   |
| 4. Los sistemas tienen insumos y productos                            | La tarea principal del diseño es especificar insumos y productos.  |
| 5. Los sistemas transforman insumos en productos                      | Al diseñar se especifica el proceso para obtener productos del insumo.   |
| 6. Los sistemas muestran entropía                                     | El proceso de la información es esencial para el éxito de la organización.   |
| 7. Los sistemas deben tener control                                   | Los sistemas de información deben tener retroalimentación en su funcionamiento, controlarse y ayudar en el control de la organización. |
| 8. Los sistemas forman una jerarquía                                  | El diseño es una tarea de jerarquización; el sistema consiste en jerarquías o subsistemas.   |
| 9. Los sistemas muestran diferenciación                               | Los sistemas de información cuentan con partes especializadas.   |
| 10. Los sistemas muestran equifinalidad                               | Existen muchas formas de diseño para lograr las metas.   |

\* Cfr. Lucas, p. 7.

## EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

La Teoría General de Sistemas es un campo del conocimiento apenas en desarrollo, y está aún muy lejos de afirmarse como una disciplina completamente definida. Su importancia fundamental radica en que ha logrado llamar la atención sobre las interrelaciones de los parámetros presentes en el modo usual de enfocar la problemática que existe en otras disciplinas y cuyos resultados no han sido del todo satisfactorios.

Paralelamente a los postulados de carácter amplio que la rcs plantea, se ha requerido de una solución práctica que pueda aplicarse a problemas mundanos o prácticas que demandan una solución pronta. De esta manera se ha desarrollado, aunque siguiendo un camino empírico y con objetivos inmediatos, el llamado Análisis de Sistemas (AS), sobre cuya historia nos da breve idea, Roger E. Levien.

### *Historia, evolución y proyección futura*

El término análisis de sistemas se emplea por primera vez pocos años después de la Segunda Guerra Mundial, de cuya experiencia se intuye la necesidad de pronosticar y aplicar los avances científicos y tecnológicos en beneficio de la seguridad nacional. El objetivo era reunir a especialistas de las ciencias físicas y de la ingeniería, con el conocimiento y enfoque de los científicos sociales, especialmente economistas y en relaciones internacionales.

A diferencia de la Investigación de Operaciones (IO) —surgida durante la Segunda Guerra Mundial— el AS tenía que ver con la concepción y la selección de sistemas en perspectiva; la IO se ocupaba del uso eficiente de sistemas existentes. El AS se enfrentaba por lo tanto, a mayor incertidumbre y a una gama de opciones más amplia; requería bases del conocimiento sólidas, y en consecuencia, de un conjunto de técnicas más amplio.

En la primera etapa de su evolución, que duró hasta la primera mitad de los años sesenta, solamente se logra una sistematización de las prácticas y la formación de una comunidad de analistas de sistemas, pero no alcanza la condición ni de disciplina ni de profesión. Hacia la segunda mitad de esa década, el AS se emplea

en otras disciplinas fuera de la esfera militar; primero en las exploraciones espaciales, y poco después, en las comunicaciones, la planificación y la administración urbana; la salubridad, la educación y los problemas ambientales.

Pero los analistas encontraron que era mucho más difícil su aplicación en los terrenos de lo social. Se incorporaron nuevos especialistas (sociólogos, abogados, médicos, estadísticos, etc.) y se redujo la participación de otros (físicos, ingenieros, etc.). Los modelos y las teorías matemáticas complejas fueron sustituidos por el análisis de datos empíricos y la proyección y la evaluación de los experimentos (véase el cuadro 3.5).

CUADRO 3.5  
Aspectos en las soluciones para problemas sociales y no sociales\*

| <i>Diferenciación entre problemas de planeación</i>        |  |
|--|--|
| <i>No sociales</i>   | <i>Sociales</i>  |
| 1. Formulación de problemas bien definida                  | Formulación de problemas indefinida.                           |
| 2. Relación causa-efecto minimiza errores                  | No puede usarse relación causa-efecto para resolver problemas. |
| 3. Existe conjunto de soluciones potenciales identificadas | No existe conjunto de soluciones potenciales identificadas.    |
| 4. Existen varias familias de clases de problemas          | Todos los problemas son diferentes, debido a la complejidad.   |
| 5. Niveles de análisis bien definidos                      | Varios niveles de análisis: cada problema, síntoma de otro.    |
| 6. Al encontrar valores de incógnitas, el problema termina | No hay regla fija para establecer terminación.                 |
| 7. Solución verificable sustituyendo valores               | Solución verificable en parte después de cierto tiempo.        |
| 8. Solución es verdadera o falsa                           | Solución eficiente o ineficiente.                              |
| 9. Hipótesis pueden comprobarse o desecharse               | Comprobación o rechazo de hipótesis es relativa.               |

\* Cfr. Álvarez Caso, p. 6.

A principios de los años setenta, comienza a aplicarse en la formulación y ejecución de políticas (toma de decisiones), dentro de la evaluación y prueba de programas públicos y sociales. Ya no interesaba tanto la concepción y selección de un sistema, sino formular y ejecutar políticas (como el mantenimiento de los ingresos o la protección del medio ambiente). Se introduce en algunos programas de educación superior y aparecen las primeras revistas especializadas en el campo. Los primeros libros sobre el tema habían aparecido hacia 1960. Finalmente, surge al ámbito internacional con la fundación, en 1972, del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA), creado por organismos científicos de doce naciones, con sede en Viena.

La labor del IIASA está orientada a la solución de problemas internacionales de dos tipos: globales y universales. Los primeros traspasan las fronteras de lo nacional y no pueden solucionarse sin la acción conjunta de grupos de naciones, como la protección del clima, la explotación y conservación de los recursos del océano, satisfacer necesidades básicas de la población, etcétera.

Los segundos se encuentran dentro de las fronteras nacionales, pero son comunes a muchas naciones: la salubridad, las redes de comunicación, las prácticas agrícolas. En ambos casos, se trata de problemas de sistemas que exigen la atención de equipos analíticos cuyos resultados pueden compartirse a nivel internacional. El instituto ha contribuido también a la difusión del análisis de sistemas y está fomentando la formación de una comunidad internacional de analistas de sistemas.

Hasta ahora, la descripción más satisfactoria que se ha hecho del AS, es que no es una disciplina ni una profesión, sino más bien un oficio que:

1. Tiene por objetivo proporcionar información que ayude a las personas encargadas de tomar decisiones, a que éstas sean las mejores;
2. intenta investigar cada problema de decisión en su verdadera complejidad, delimitando los factores importantes que influyen en la decisión, y eliminando aquellos que no lo son;
3. hace uso de conocimientos y métodos de muchas disciplinas y de campos diferentes;

4. utiliza una amplia gama de métodos matemáticos y de computación para organizar y explorar la complejidad;
5. en sus investigaciones y conclusiones trata sobre la incertidumbre y la ignorancia.

Hasta aquí Levien, quien puntualiza y demuestra que el AS contribuirá a la solución de problemas del desarrollo, sobre todo en los países en vías de alcanzarlo. Recomienda que se inicien programas de entrenamiento para analistas de sistemas y que se establezca un intercambio de experiencias y de trabajos conjuntos entre grupos de distintos países.

Para obtener una idea sobre conceptos y aplicaciones, así como las tendencias en el estudio del AS en los diferentes países, en el núm. 24 de *Lecturas*, serie del Fondo de Cultura Económica, se ofrece una selección compilada por Stanford L. Optner con el título de *Análisis de sistemas*.

### *Optimización versus diseño*

No podemos todavía definir con precisión la diferencia entre "enfoque de sistemas" y "análisis de sistemas" debido en parte, a que el cuerpo de instrumentos que se utilizan para ambos casos, se refiere a procesos que se han desarrollado dentro de los campos administrativo, industrial y de la investigación de operaciones.

En este contexto, al referirnos al análisis de sistemas, estaremos hablando de las técnicas cuya finalidad principal es mejorar (optimizar) el comportamiento de un sistema sin cuestionar los objetivos, sino más bien las políticas que lo han engendrado. Esta postura eficientista persigue que los sistemas analizados funcionen de la mejor manera posible, en términos de eficiencia y economía, pero dentro de un entorno limitado; éste es el punto de vista más comúnmente empleado en la literatura sobre el tema.

Sucede que, en ocasiones, la expresión "análisis de sistemas", se extiende y confunde con la más limitada de "análisis de sistemas de información" (distinción que se ilustra en el cuadro 3.4). Van Gigch señala una diferencia entre el análisis (mejoramiento) y el diseño de sistemas propiamente dicho. En el segundo caso se per-



sigue la eficiencia<sup>2</sup> del sistema, no solamente en su entorno sino en relación con otros sistemas externos que le rodean, situación que Van Gigch enuncia como "optimización" del sistema, en tanto que en el más limitado ámbito del análisis, se puede lograr solamente un aumento de la "eficiencia" (véase el cuadro 3.6). En el diseño de sistemas se hacen además, consideraciones de tipo ético, que no se toman en cuenta dentro del análisis.

CUADRO 3.6  
Cuadro comparativo entre mejoramiento y diseño de sistemas:  
dos métodos de cambio\*

|                         | <i>Mejoramiento del sistema</i>   | <i>Diseño del sistema</i>   |
|-------------------------|---|---|
| Situación del sistema   | El diseño existe  | El diseño se cuestiona  |
| Le atañen               | Sustancia<br>Contenido<br>Causas  | Estructuras y proceso<br>Método<br>Propósito y función                                  |
| Paradigma               | Análisis de sistemas y subsistemas componentes (el método analítico o paradigma de la ciencia)      | Diseño del sistema total (el enfoque de sistemas o paradigma de sistemas)               |
| Procesos de pensamiento | Deducción y reducción   | Inducción y síntesis  |
| Resultado               | Mejoramiento del sistema existente  | Optimización del sistema total  |
| Método                  | Determinación de causas de las desviaciones entre la operación esperada y la real (costos directos) | Determinación de la diferencia entre el diseño real y el óptimo (costos de oportunidad) |
| Énfasis                 | Explicación de desviaciones anteriores  | Predicción de resultados a futuro   |
| Perspectiva             | Introspectiva: del sistema hacia adentro  | Extrospectiva: del sistema hacia afuera   |
| Papel del planeador     | Seguidor: satisface expectativas  | Líder: influye en las expectativas  |

\* Cfr. Van Gigch, p. 11.

<sup>2</sup> Eficiencia = alcanzar metas con el mínimo de recursos en el menor tiempo posible.

El diseño del sistema mundial propuesto en *Los límites del crecimiento*, pudiera considerarse un ejemplo opuesto al punto de vista de Van Gigch sobre diseño de sistemas, puesto que toma en cuenta los efectos de las políticas sobre las variables y de entre ellas, las del sistema propuesto. Aracil hace un estudio de este modelo, sobre el que Evans comenta, que cuando aparecieron los resultados, fue la primera ocasión en que el mundo se conmocionaba ante predicciones hechas por una máquina.

### *Método de aplicación general*

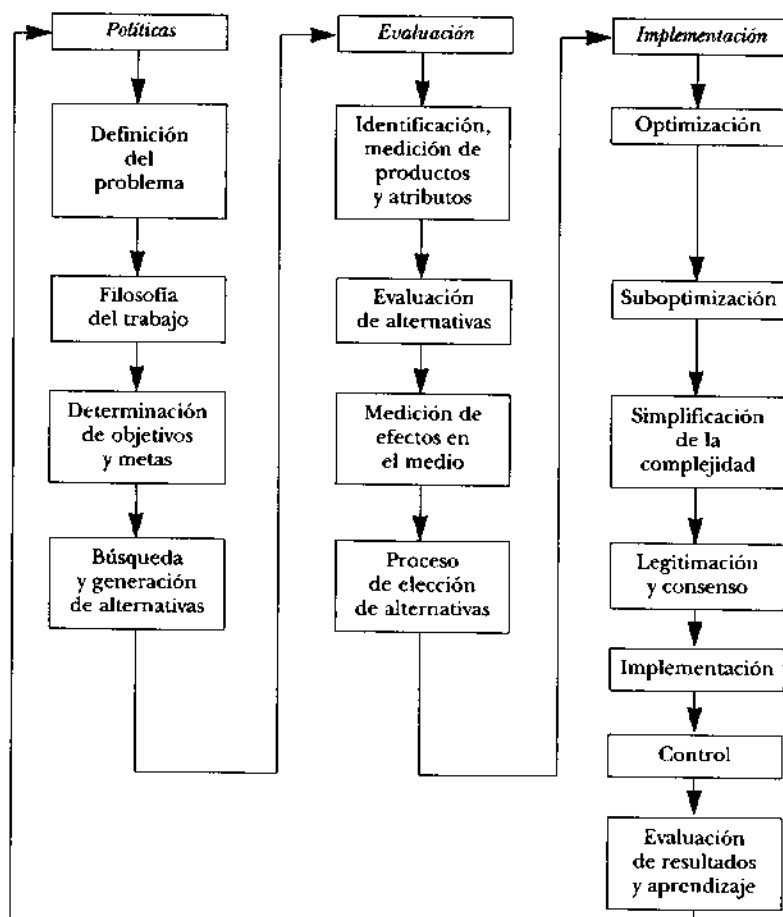
La aplicación del AS se asemeja a la receta que un médico extiende a su paciente: está relacionada con las características de ese individuo. Porque habrá una receta para cada enfermo de la misma manera que habrá una forma diferente de aplicar un estudio de sistemas para cada problema en particular (véase la figura 3.7).

En teoría, para que la aplicación del análisis de sistemas tenga el éxito esperado, deberán considerarse tres factores esenciales: a) el tiempo, b) la metodología de aplicación y c) los conocimientos que forman la disciplina en estudio.

- a) Por lo que toca al tiempo, un proyecto pasa de manera secuencial—desde su iniciación hasta su terminación— por diferentes fases, al término de las cuales se requiere tomar una decisión. Para ello se necesita contar con una base informativa adecuada.
- b) La metodología queda definida como los diversos pasos que deben darse en cada una de las etapas de un proyecto, y se caracteriza por una secuencia lógica de actividades.
- c) El tercer elemento es, en cierta forma, el factor que influirá en la precisión de los resultados del análisis, puesto que la precisión depende de los conocimientos inherentes al campo de estudio que esté cubriendo.

Entre más formal es la estructura de una disciplina, esto es, mientras más objetivos sus conceptos y procedimientos, mayores probabilidades se tiene de obtener precisión en los resultados. Esto significa también que en diferentes campos intervienen variables

CUADRO 3.7  
Pasos detallados para obtener un sistema de solución\*



\* Álvarez Caso, p. 9.

de fácil identificación en casos ideales, y que permiten establecer sus relaciones con otros campos, al mismo tiempo que se identifican esas variables.

Para ayudar a la comprensión de estos conceptos recurriremos a un ejemplo de evaluación. Supóngase que se desea medir la eficien-

cia de un catalogador en unidades de trabajo que resulten estándar. Se requiere establecer, en primera instancia, el número de obras que se pueda catalogar en determinado tiempo. El problema consiste en averiguar las variables que intervienen en ese proceso:

1. La primera es lógicamente el conocimiento de las rutinas de catalogación, pero necesitaríamos establecer los requisitos mínimos o indispensables en este aspecto, lo que nos lleva, de cualquier manera, a planteamientos subjetivos.
2. La segunda variable sería el dominio de áreas específicas del conocimiento, lo que permitiría una catalogación más rápida y efectiva, en las áreas que mejor se conocen; situación que conduce nuevamente a criterios subjetivos de medición.

Otras variables que en este caso consideramos secundarias, sin restarles importancia, serían la actitud del catalogador, el equipo disponible, las personas que le auxilian en su trabajo, las obras de consulta con que cuenta, etcétera.

Otro ejemplo de falta de estructura formal en bibliotecología, son las tablas de clasificación, que por mencionar sólo algunos aspectos, tienen que actualizarse a medida que cambia, avanza y se diversifica el conocimiento, además de que en algunas ocasiones resulta difícil situar una obra bajo un solo número de clasificación, porque algunos conocimientos son comunes a varias disciplinas y por ende a varios números.

Una analogía semejante se presenta entre el sistema métrico decimal y el sistema inglés de medición. Este último no cuenta con una estructura formal, ya que las divisiones y subdivisiones en las unidades de medida son arbitrarias. Contrariamente a esto, en el primero, los múltiplos y submúltiplos son siempre diez, lo que facilita su manejo al aplicar la estructura formal de las matemáticas y simplificar los problemas en que interviene.

### *Método de aplicación en bibliotecología*

A través de la literatura consultada sobre aplicación de análisis de sistemas en bibliotecología, encontramos que en la mayoría de los

casos, los estudios alcanzan la etapa descriptiva, constituyéndose en guías teóricas que se aplican a casos hipotéticos. En los casos de aplicaciones prácticas, casi siempre se orientan al uso y distribución de la colección, como índice para medir qué tanto se utiliza una biblioteca.

Las metodologías de aplicación varían también notablemente. Seleccionamos algunos ejemplos: Chapman, Lubans y St. Pierre dividen la aplicación del análisis de una biblioteca, en tres etapas principales: el análisis, la evaluación y el diseño (Chapman).

### Análisis

En esta etapa se delimitan las áreas de estudio que se pretende abordar; se establecen los diagramas de las operaciones, funciones y acciones que se generan; se recopilan los datos (información pertinente sobre las condiciones en que opera el sistema). Se lleva a cabo todo esto por medio de hojas previamente diseñadas y que se llenan para recabar información sobre personal y equipo disponibles, y cuyo resultado es un informe por escrito de las condiciones predominantes.

Esto es, en esta etapa se especifican los requerimientos y demandas que se plantean al sistema, así como las políticas y procedimientos para satisfacer a ambos. Se determinan los productos del sistema de acuerdo con los objetivos y los insumos necesarios para lograrlos.

### Evaluación

En esta etapa se hace un examen minucioso de las políticas y los procedimientos, para determinar si son adecuados, y si se aprovechan debidamente los recursos para que el sistema logre los objetivos asignados. El examen incluye la consideración del personal y su distribución, de acuerdo con las cargas de trabajo y el rendimiento de las personas en cada puesto.

### Diseño

Como resultado de las dos etapas anteriores, durante ésta, se determina el nivel de funcionamiento del sistema y como corolario se concluyen hechos que llevan a decisiones como las siguientes:

1. Dar validez al sistema en operación, si se decide o comprueba que su funcionamiento es el óptimo.
2. Modificar el sistema en forma parcial, si se consideran convenientes algunos cambios para que funcione mejor.
3. Cambiar totalmente el sistema si se decide que otro totalmente nuevo o con un enfoque diferente, funciona mejor que el adoptado.

Hayes y Becker, consideran que son cinco los pasos para aplicar un estudio de análisis de sistemas en la solución de problemas bibliotecarios.

#### *1. Definición del problema*

Etapas de definición del aspecto que se pretende estudiar; el medio y las limitaciones para solucionarlo. Ello supone la comparación entre objetivos establecidos y las demandas que se plantean al sistema.

#### *2. Análisis de las operaciones*

Incluye su descripción detallada en la que se pongan en evidencia las relaciones entre las partes del sistema. Esta etapa está apoyada por estadísticas, formas y flujogramas.

#### *3. Síntesis de alternativas de solución*

Según los autores ésta es la etapa creativa del análisis de sistemas. A veces un simple cambio en una operación soluciona el problema, pero en otras ocasiones puede surgir la necesidad de comparar la función de la biblioteca con los objetivos de la institución de la que forma parte.

#### *4. Evaluación de las alternativas de solución*

El criterio de evaluación va a depender del problema y del enfoque. Por ejemplo, para evaluar sistemas de recuperación de información, se pueden establecer criterios a tres niveles: a) de efectividad; b) de costo/efectividad, y c) de costo/beneficio.

#### *5. Monitorización*

Etapas de observación del sistema y que en la teoría general de sistemas corresponde a la prueba previa a la implementación

definitiva, durante la cual confirmamos si las modificaciones que se han dado como solución –o bien la sustitución total del sistema– son realmente adecuadas. Esto nos conduce a establecer mecanismos o medidas de control cuyo resultado es un ciclo de reincorporación de informaciones o datos novedosos que reorienten el comportamiento del sistema.

Es ésta la etapa más importante y útil para confirmar si nuestras apreciaciones fueron las correctas (Hayes: 76-77).

Para Pontigo y Quijano el análisis de sistemas es un ciclo continuo de las siguientes actividades:

1. Definición de los objetivos del sistema.
2. Diseño de las alternativas para lograr esos objetivos.
3. Evaluación de esas posibilidades en función del costo y de la efectividad.
4. Análisis y búsqueda de nuevas alternativas.
5. Establecimiento de nuevos objetivos, como resultado del cuestionamiento de los objetivos originales y de sus supuestos (Pontigo).

Bellomy resuelve en doce etapas la aplicación del análisis de sistemas y como veremos más adelante, son el resultado de la combinación de las seis fases y los seis pasos que componen la matriz de actividades prevista por la ingeniería de sistemas. Las etapas son las siguientes:

1. Definición de nuevos objetivos para el sistema y elaboración del proyecto.
2. Organización del equipo que tendrá a su cargo el estudio.
3. Levantamiento de datos y preparación de la descripción de las operaciones del sistema, tal como funciona en la actualidad.
4. Análisis de estas operaciones para determinar objetivos, insumos, productos, necesidades de información, limitaciones, estructura, costos, etcétera.
5. Definición de parámetros básicos para los aspectos relacionados con el logro de los objetivos.
6. Comparación entre el estado actual del sistema, y los requerimientos que se hayan determinado para el nuevo sistema.

7. Estudios de costo-efectividad y de los recursos para identificar la nueva configuración del sistema óptimo.
8. Elaboración del diseño detallado, para uno de los módulos o aspectos del sistema.
9. Repetición del diseño para cada uno de los módulos restantes.
10. Monitorización o prueba de funcionamiento del módulo que se seleccione.
11. Modificación del diseño y corrección de deficiencias que se descubran durante el periodo inicial de prueba.
12. Repetición de proceso, a partir del paso 9, para cada uno de los módulos o aspectos del sistema, que se hayan seleccionado para estudiarse (Bellomy).

#### *Modelo de metodología*

Dentro de la ingeniería de sistemas, se considera que la metodología de aplicación está normada por la secuencia de seis pasos y seis fases, de tal forma combinados, que cada fase incluye para su realización, la misma secuencia de seis pasos. De tal manera que al concluir el último paso de cada fase, se requiere una decisión para continuar a la siguiente fase, que se inicia con el primero de los pasos, y así sucesivamente. El cuadro que resulta de esta combinación es el modelo de metodología para el análisis de sistemas (véase el cuadro 3.8).

Las seis fases, que corresponden son:

1. Planeación del programa.
2. Planeación del proyecto.
3. Desarrollo del sistema.
4. Implementación del sistema.
5. Operación del sistema.
6. Retiro o sustitución del sistema.

Los pasos o etapas de cada fase, que corresponden a las columnas de la matriz son:

1. Definición del problema.



CUADRO 3.8  
Metodología para el Análisis de Sistemas\*

| <i>Pasos</i><br><i>Fases</i>     | <i>Definición<br/>del<br/>problema</i> | <i>Medición<br/>del<br/>sistema</i> | <i>Análisis<br/>de<br/>datos</i> | <i>Modelos<br/>del<br/>sistema</i> | <i>Síntesis<br/>del<br/>sistema</i> | <i>Toma<br/>de<br/>decisión</i> |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Planeación del programa          | INICIO                                 |                                     |                                  |                                    |                                     |                                 |
| Planeación del proyecto          |  |                                     |                                  |                                    |                                     |                                 |
| Desarrollo del sistema           |  |                                     |                                  |                                    |                                     |                                 |
| Implementación del sistema       |  |                                     |                                  |                                    |                                     |                                 |
| Operación                        |  |                                     |                                  |                                    |                                     |                                 |
| Retiro o sustitución del sistema |  |                                     |                                  |                                    |                                     | FIN                             |

\* Gerez y Grijalva, p. 22.

2. Medición o evaluación del sistema.
3. Análisis de los datos.
4. Modelado del sistema.
5. Síntesis del sistema.
6. Toma de decisiones.

A continuación explicaremos a grandes rasgos, en qué consiste cada una de las fases:

### 1. Planeación del programa

Durante esta fase se determina el o los objetivos, así como los requerimientos y demandas que se plantean al sistema. Esta fase incluye dos aspectos fundamentales:

- a) Determinar si los programas que se han preparado son congruentes con los objetivos y metas de la organización. Por ejemplo, si el programa corresponde a un estudio de análisis del servicio de información que presta una biblioteca,

éste deberá estar de acuerdo con las políticas de la biblioteca en general, y debe ser resultado de una necesidad manifiesta en el sistema total de la institución.

- b) Establecer una base informativa que pueda servir a la planificación de proyectos específicos. Esto es, que el programa esté debidamente documentado con informes estadísticos del servicio prestado.

Esto quiere decir que esta fase está determinada por las políticas de la administración de la biblioteca, en particular y de la institución a la que pertenece, en general.

## *2. Planeación del proyecto*

En esta fase se concentran los esfuerzos de un proyecto específico y se considera terminada cuando se llega a la decisión de implementar la mejor de las alternativas generadas al final de cada fase.

## *3. Desarrollo del sistema*

Durante esta fase se desarrolla un plan de acción que va a permitir la realización del proyecto óptimo seleccionado en la fase anterior. En este punto, los pasos correspondientes no se relacionan con alternativas generales sino con determinados componentes; puede considerarse concluida, cuando están listas las especificaciones necesarias para llevar a la práctica el proyecto.

## *4. Implementación*

Consiste en probar las recomendaciones obtenidas en la fase anterior, y por lo general incluye un periodo durante el cual se supervisa el cumplimiento de esas recomendaciones en la forma más apegada a las especificaciones establecidas. Sin embargo, como etapa de prueba, es posible modificar aquí algunos aspectos en relación con las dificultades que se presenten en su implementación.

## *5. Operación*

Ésta es la fase clave del estudio, ya que se determina si el sistema cumple con su finalidad, y si la obtención de los productos que se le han en-

comendado se lleva a cabo dentro del grado óptimo que se espera. En otras palabras, se define si el sistema funciona en la forma esperada.

## *6. Retiro*

Cuando se decide que un sistema debe modificarse, o cuando se crea o implementa uno nuevo, se dice que el sistema en estudio ha llegado a su fase de retiro o sustitución.

Hemos descrito las fases identificadas en los renglones del modelo. Los pasos que hemos enumerado y que tienen lugar en cada una de las fases —identificados en las columnas del modelo— se definen como sigue:

### *1. Definición del problema*

En este paso se deberá delimitar el aspecto para el que se buscará una solución. Por ejemplo, si en la biblioteca se detectan retrasos en la obtención oportuna de los documentos, puede deberse a fallas en el proceso de adquisición de dichos documentos, o retrasos en el proceso de catalogación y/o preparación física, sin motivos evidentes.

### *2. Medición del sistema*

En este paso se establecen los objetivos para los cuales se lleva a cabo el estudio del sistema, y de acuerdo con ellos se adoptan los niveles y criterios de la evaluación:

- a) económicos, o la maximización del rendimiento de una inversión y minimización de los costos de operación o de producción. Es decir, cualquier empresa cuya inversión demanda ganancias, desea invertir menos y ganar más;
- b) distributivos del ingreso o la promoción del bienestar de un grupo a expensas de otro, como los sistemas educativo, bibliotecario o de la salud, cuyos beneficios no pueden medirse en términos económicos.

Cabe aclarar que los objetivos varían de acuerdo con el sistema y con la fase del estudio de que se trate y que éstos deben estar ligados entre sí, por ejemplo, debe tenerse cuidado que los precedentes complementen a los subsecuentes, etcétera.

### *3 y 4. Análisis de datos y modelado*

En el análisis de datos se procesa la información que se haya obtenido durante la medición del sistema. El fin es descubrir las relaciones e interacciones entre las variables, lo que se logra con ayuda de técnicas de reconocimiento de patrones de evaluación estadística de parámetros.

Una vez determinadas las relaciones relevantes entre las variables, se procede a la ejecución del modelado. Esto es, la elaboración de modelos con la información obtenida, que reflejen y expliquen esas interacciones entre las variables. Un problema de análisis puede requerir de diversas clases de modelos, de acuerdo con la fase del proyecto.

### *5. Síntesis o generación de alternativas*

El objetivo en cada fase es especificar la mejor solución –la óptima– de acuerdo con los criterios de evaluación o medios de funcionamiento (efectividad con que funciona el sistema), obtenidos durante el paso de medición del sistema, para lo cual es necesario explorar las medidas de efectividad correspondientes a diferentes alternativas de solución, empleando el modelo del sistema y técnicas de simulación. Este esfuerzo de generación de alternativas debe concentrarse en aquellas que ofrezcan las mejores medidas de efectividad.

Con el fin de minimizar los costos en este paso, es recomendable dividir las soluciones del problema en diferentes clases, evaluar una solución representativa en cada clase, y emplear los resultados anteriores para decidir cuál es la solución más promisoría, y por último explorar otras alternativas dentro de ésta.

Es recomendable también contar con una amplia gama de alternativas, ya que si la exploración es insuficiente, se corre el riesgo de tomar una decisión errónea. Dicha exploración debe realizarse en forma ordenada y observando la variación que sufren las medidas de efectividad al cambiar ciertas características del sistema, para poder manejar aquellas que afecten en forma positiva las medidas de efectividad.

## 6. Selección o toma de decisiones

Todo sistema cumple con uno o varios objetivos y las medidas de efectividad, se establecen para determinar el grado en que un sistema cumple con esos objetivos. Si estas medidas se pueden reducir a una sola escala, es factible establecer una sola función-objetivo, en cuyo caso la búsqueda de la mejor solución es una operación matemática que se realiza en el paso número 5, de generación y evaluación de alternativas.

En los casos en que no se pueden reducir a una misma escala todas las medidas de efectividad, hay que seleccionar las mejores alternativas, evaluando todas las medidas de efectividad para cada una, en cuyo caso se aplica a éstas la teoría del valor, para decidir y seleccionar la mejor de entre todas las alternativas posibles.

En resumen, el análisis de sistemas consta de varias fases o etapas que van desde la planeación del programa, hasta el retiro u obsolescencia de un sistema; etapas que se especifican en los renglones del modelo de metodología. A lo largo de cada fase se lleva a cabo una secuencia lógica de pasos que va desde la definición del problema hasta la toma de decisión, reinicia el ciclo fase/paso siguiente y así sucesivamente (la figura 3.9 sintetiza el proceso).<sup>3</sup>

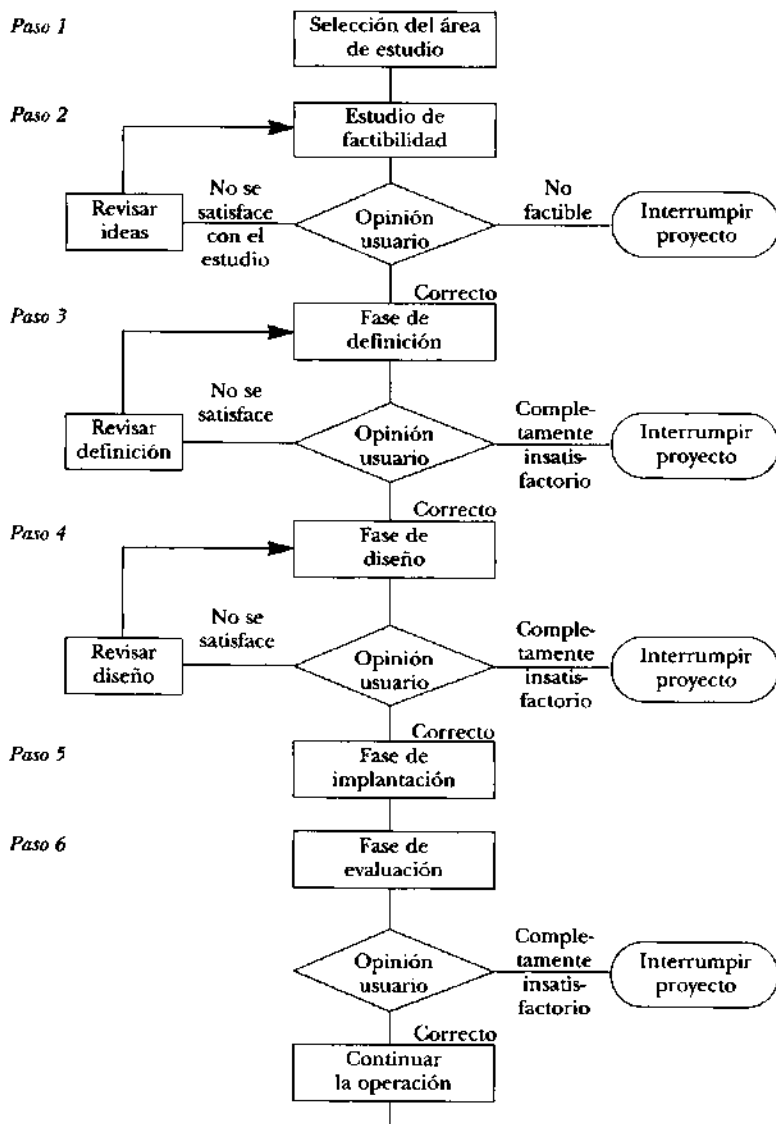
Para una guía actualizada y detallada de aplicación, recomendamos el manual de Bingham y Davies; *A Handbook of Systems Analysis*. Del que tomamos algunas de las técnicas que se emplean para llevar a cabo el estudio. Otra buena guía para la elaboración de modelos es *System Simulation* de Geoffrey Gordon.

### *Algunas técnicas auxiliares*

Una vez definido el problema que va a solucionarse y tomada la decisión de factibilidad del estudio, o cuando se cuenta con todos los recursos y el apoyo para llevarse a cabo, se inicia la etapa de recopilación de datos para conocer el sistema en funcionamiento. La secuencia y los recursos, son como sigue:

<sup>3</sup> Puede consultarse además la obra de Víctor Gerez y Manuel Grijalva: *El enfoque de sistemas*, que en su mayor parte contiene ejemplos de aplicación.

**FIGURA 3.9**  
**Relación entre los seis pasos del Análisis de Sistemas\***



\* Bingham y Davies, *A Handbook of Systems Analysis*.

### *A. Recopilación de datos*

En el estudio de sistemas, 40% está relacionado con aspectos técnicos, pero el restante 60% son relaciones humanas, por lo que se comienza por:

- Seleccionar un equipo que lo lleve a cabo,
- nombrar un coordinador del proyecto,
- establecer un sistema para la comunicación de las ideas,
- preparar las instrucciones a seguir, y
- obtener la información relacionada con el estudio.

Este último aspecto se refiere a la relación detallada de datos que permita obtener una visión global del problema en estudio. Con ellos se establecen los requerimientos que se plantean al sistema, mismos que éste deberá satisfacer, y al mismo tiempo se detectarían los puntos que ameriten alguna modificación.

Las entrevistas y los cuestionamientos son técnicas comunes en estos casos, para los que ya existen obras que los abordan con profundidad. Otras formas de recabar información, son los mismos productos y recursos del sistema: informes, estadísticas, observaciones, muestreos, tablas de tiempos, etcétera.

### *B. Diagramación*

Resulta de gran ayuda poner en forma gráfica los datos que se han recabado, así como los procesos y secuencias de las actividades y el flujo de la información:

- diagramas de procedimiento,
- flujogramas,
- diagramas HIPO,
- otros.

Los diagramas de procedimiento cubren una gran variedad de aspectos que pueden ilustrarse de un sistema en cualquiera de sus etapas de funcionamiento y son especialmente valiosos para identificar pasos inútiles en un proceso. El método más simple es el empleo de cinco símbolos propuestos por la American Society of Mechanical

Engineers (ASME). Lo importante es establecer de antemano, el grado de detalle que se requiere al elaborar este tipo de recurso.

Se pueden utilizar en forma vertical u horizontal para representar los eventos en un proceso de manera secuencial, o de los pasos que sigue un documento, pero también pueden representarse las actividades (véase los cuadros 3.10.1-2).

Aunque no se ha estandarizado el uso de los flujogramas, por lo general se utilizan los símbolos aceptados por la International Standards Organization (iso). (Bingham; 56-57.) En todo caso, se aplican en la representación de información expresada en una secuencia en el tiempo. Puede mostrar la lógica de un programa, la interacción entre los sistemas y el sistema, parcial o totalmente; son una ayuda para comprender mejor el problema, evaluar y diseñar una nueva propuesta que lo modifique y darlo a conocer a otras personas interesadas.

La técnica HIPO (Hierarchy plus Input-Process-Output) se ha difundido con sus siglas en inglés, que en español corresponden a: jerarquía más insumo-proceso-producto que Gerez y Grijalva llaman de bloque y señales. Se utilizan para representar el cambio que sufre una variable, o una relación de entrada-transformación-salida. Como en el caso de los ejemplos anteriores, el grado de especificidad o de detalle, debe especificarse antes de elaborarlo. En el capítulo V se ejemplifican estas técnicas.

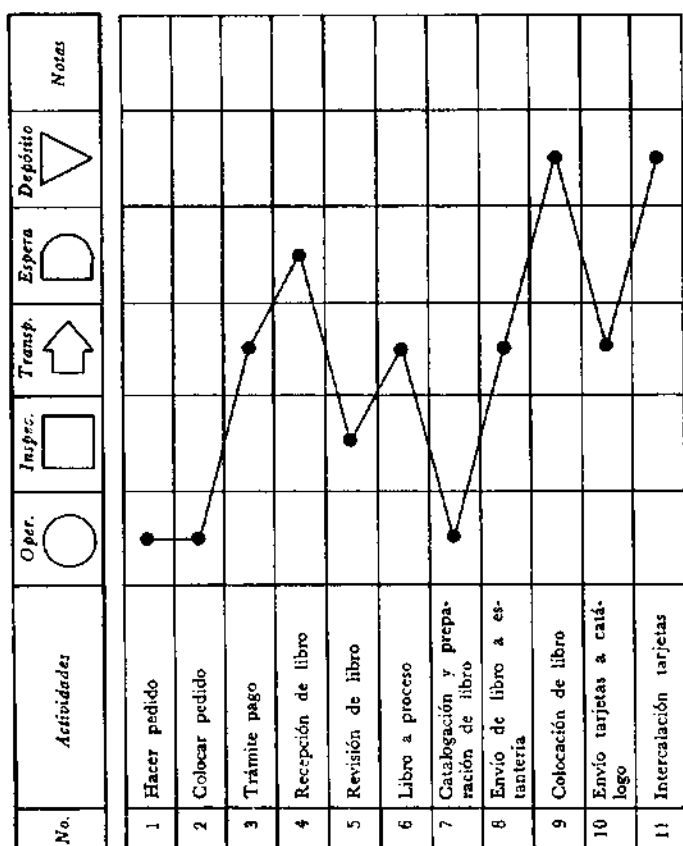
### *C. Tablas de decisión*

En las actividades de carácter secuencial, un evento puede tener dos o más alternativas de acción. Las tablas de decisión (que Gerez y Grijalva: 53, llaman diagramas de decisión) son útiles para determinar si las acciones que emanan de una política son congruentes con las condiciones o factores que afectan una decisión. Son complementarias de los flujogramas, y con ellas es posible expresar relaciones entre datos, acciones, personas, programas, etcétera (véase los cuadros 3.11.1 y 3.11.2).

Las decisiones tienen lugar a todo lo largo del sistema puesto que se dice sobre el *QUÉ* (planes, políticas, objetivos, etc.); el *CUÁNDO* (prioridades, programas, etc.); *QUIÉN* (organización, división y coordinación del trabajo, relación de funciones); el *CÓMO* (sistemas, procedimientos, estándares, manuales de operación); *CON QUÉ* (equipo,



CUADRO 3.10.1  
Ejemplo del proceso de adquisición de libros



CUADRO 3.10.1  
Símbolos que se utilizan  
en diagramas de  
procedimientos

| Símbolo | Representa             |
|---------|------------------------|
| ○       | Operación              |
| □       | Inspección             |
| ⬆       | Transporte             |
| ⌒       | Espera                 |
| ▽       | Depósito               |
| ⊗       | Inspección-Operación * |

\* Cuando se combinan dos actividades

**CUADRO 3.11.1**  
**Estructura de una tabla de decisión**

|                              | <i>Reglas</i>                  |   |   |   |
|------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
|                              | 1                              | 2 | 3 | 4 |
| <b>Condiciones generales</b> | <b>Condiciones específicas</b> |   |   |   |
| <b>Acciones generales</b>    | <b>Acciones específicas</b>    |   |   |   |

**CUADRO 3.11.2**  
**Expresión de políticas referentes a condiciones específicas**

|   | <i>Condiciones</i> |    |    |    |    |    |    |
|---|--------------------|----|----|----|----|----|----|
|   | 1                  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| ¿Es un autor?                               | SÍ                 | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Son dos autores?                           | NO                 | SÍ | SÍ | NO | NO | NO | NO |
| ¿Son tres autores?                          | NO                 | NO | NO | SÍ | SÍ | NO | NO |
| ¿Son más de tres autores?                   | NO                 | NO | NO | NO | NO | SÍ | SÍ |
| ¿Se menciona como principal responsable?    | NO                 | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Asiento principal por autor                 | X                  |    |    |    |    |    |    |
| Asiento principal por principal responsable |                    | X  |    |    |    | X  |    |
| Asiento princ. por primer autor mencionado  |                    |    | X  |    | X  |    |    |
| Asiento principal por título                |                    |    |    |    |    |    | X  |
| Secundaria(s) hasta dos coautor(es)         |                    | X  | X  | X  | X  |    |    |
| Secundaria de primer coautor                |                    |    |    |    |    | X  | X  |

*Acciones*

recursos, etc.). Se evalúa lo QUE SE HA HECHO (resultados) y QUÉ TAN BIEN (medición del trabajo).

#### *D. Simulación*

En términos generales se trata de crear un modelo que represente una situación artificial que se refiera a una situación real. Un modelo va desde una maqueta hasta un conjunto de ideas abstractas o de números que representen los valores de las variables. Un mapa, una fórmula química o matemática son modelos para representar fenómenos. El tiempo es la representación matemática de la dimensión del espacio. En bibliotecología la tarjeta es el modelo de un libro y el catálogo lo es del acervo de libros.

En el análisis de sistemas, un modelo es la representación cuantitativa o cualitativa de un sistema, que muestra las relaciones entre los factores de importancia para el estudio que se realice. Puede decirse que la simulación es la operación del modelo, para obtener información sobre el comportamiento del sistema. Existen muchas otras técnicas y trabajos que han experimentado en su aplicación. Cada técnica está en relación directa con el tipo de problemas de que se trate; algunas de ellas son las siguientes:

*E. Análisis de líneas de espera.*

*F. Análisis de puestos.*

*G. Diagramas de Gantt.*

*H. Distribución de áreas físicas.*

*I. Listas de actividades.*

*J. Muestreo del trabajo*

*K. Organigramas.*

*L. Ruta crítica y PERT.*

Algunas fallas comunes en el diseño y el análisis de sistemas son:

1. La distribución desequilibrada de los recursos.
2. Subestimar los costos, el tiempo y el consumo de los recursos y tener que adivinar los requerimientos.
3. Falta de definición al identificar los subsistemas con sus metas respectivas.

4. Olvidarse de que la optimización total, no se logra a partir de los subsistemas.
5. No considerar que la definición de los subsistemas es útil para eliminar información redundante.
6. La falta de especificidad en la descripción de los subsistemas impide que haya consistencia en la etapa de prueba.
7. Que la documentación sea insuficiente (Langefors: 3).

Sin embargo, todos los autores consultados coinciden en la idea de que ningún estudio de análisis prospera sin imaginación ni sentido común; aun cuando el AS es una técnica, y consecuentemente, adaptable a diversas situaciones se presta a un alto grado de creatividad.

Flota además en el aire, la pregunta de que si los especialistas de cada sistema debieran incursionar en los terrenos del AS, o si los analistas puros debieran ser aprendices de todas las especialidades. Creemos que sería saludable una simbiosis. La necesidad de los estudios interdisciplinarios obedece al crecimiento de las organizaciones como sistemas, para cuya solución se requiere el concurso tanto de especialistas en las áreas como del analista con sus recursos técnicos. Pero los especialistas de otros campos necesitan ir conociendo por lo menos los elementos teóricos básicos del AS.

#### ANÁLISIS DE SISTEMAS Y BIBLIOTECAS

La literatura sobre AS aplicado al estudio de las bibliotecas es reciente pero ha proliferado como en todos los terrenos. En el *Library Literature*, una de las publicaciones que concentra todo lo que se publica en el área de las ciencias de la información, comienza a aparecer como tema hacia 1964-1966. La última revisión retrospectiva y estado actual del tema, que apareció en el *Annual Review of Information Science and Technology*, data de 1979 (volumen 14) (Wyllys).

Wyllys destaca la importancia del avance que significó la bibliometría en el estudio de la bibliografía que se produce en determinadas áreas y que se inició con la ley de Bradford que se refiere a una descripción estadística o cuantitativa, en la que los

artículos de un tópico dado, disminuyen en frecuencia, a medida que se alejan del núcleo básico de revistas que se publican en un campo determinado. Esto significa que un investigador va a encontrar la casi totalidad de artículos sobre el tema de su área, en aproximadamente 15% de los títulos de sus revistas (Brooks).

Sin embargo, no logramos todavía concretar estudios en muchos aspectos, o por lo menos no con la rapidez que se requiere y que demandan los cambios y el crecimiento de nuestros sistemas bibliotecarios. Las restricciones económicas son otro de los tantos factores que deberían orientarnos hacia un mejor aprovechamiento de los recursos actuales. Estamos de acuerdo con Goldberg, quien afirma:

[...]la innovación no es la panacea para el estancamiento. Lo que se necesita es revisar y evaluar lo que la biblioteca debería hacer. Si un programa no vale la pena, no hay por qué hacerlo mejor. Del mismo modo, si estamos convencidos que el programa es importante y vale la pena, hay que hacerlo aunque eso signifique hacerlo mal[...] No parece haber una sola teoría o modelo que pueda adaptarse para su uso en la biblioteca, sin que tengan que reconstruirse en cuanto a lenguaje, orientación y claridad (Goldberg: 6).



## IV. BIBLIOTECAS: SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL

### LAS BIBLIOTECAS

La dedicación, el cariño por nuestra especialidad, no pueden cerrarnos los ojos ante problemas viejos ya: improvisar parece ser la tónica administrativa del bibliotecario, por lo menos hasta hace muy poco tiempo; y el problema no es exclusivo de México. Lo mismo puede afirmarse sobre las escuelas de bibliotecología y sus programas, orientados hacia la catalogación y realización de investigaciones bibliográficas, a teorizar sobre la naturaleza y organización del documento *per se*, lo que deja de lado al elemento más importante de su sistema: el lector o usuario.

Estudiar lo anterior no concede patente para comprender la naturaleza del conocimiento contenido en este documento, ni para asimilar las modernas concepciones sobre la administración, o la compleja estructura de la biblioteca moderna y los no menos complejos procesos que tienen lugar en la sociedad actual, especialmente los fenómenos de producción, flujo y depósito de la información.

Lo mismo se aplica para el coleccionista de libros. El sentir cariño por un objeto de cultura no sirve para averiguar cuáles son las actitudes y las demandas de información de los usuarios. El bibliotecario más que ideal, es el que además de cumplir con sus labores rutinarias, conoce las necesidades de sus usuarios, sus intereses, que se traducen en demandas de información, las fuentes que las resuelven, y al mismo tiempo las tendencias del medio en constante devenir, tanto en lo social como en lo intelectual.

Borges sugiere: "El Universo (que otros llaman biblioteca) se compone de un número indefinido, y tal vez infinito, de galerías hexagonales", y más adelante: "Memoria de indecible melancolía:

a veces he viajado muchas noches por corredores y escaleras pulidas, sin hallar un solo bibliotecario" (*La Biblioteca de Babel*). Esta ficción no se deja mucho de la realidad.

Maurice B. Line sugiere la necesidad de una desmitificación del trabajo bibliotecario; misticismo que parece llevarnos por un camino eminentemente técnico, que de cierta manera irá perdiendo vigencia en la medida en que el empleo de las computadoras se vaya introduciendo en los procesos.

Si deseamos operar y poner a funcionar bibliotecas como sinónimo de entidades promotoras de la industria de la información y de la lectura, deberemos adoptar nuevos métodos y técnicas de disciplinas relacionadas, que incluyan a la publicidad para poder anunciar nuestro producto a la manera de editores, publicistas y empresarios, a la psicología, para aplicar técnicas para estudiar motivaciones de quienes utilizan nuestras bibliotecas. Con esta nueva mentalidad de sistemas, podemos afirmar que en toda actividad bibliotecaria se identifican tres elementos: 1) el mundo de la producción bibliográfica, 2) el usuario y su entorno social y 3) la administración que estudia y pone en contacto a los dos primeros.

Donald J. Urquhart, visionario inglés que ha revolucionado el sistema bibliotecario de su país, propone cuatro leyes básicas para el buen funcionamiento de las bibliotecas.

- Toda biblioteca existe para enfrentar las necesidades de información de sus usuarios, tan económicamente como sea posible.
- El enfoque más sencillo para el uso de la biblioteca es el que mejor funciona.
- Toda organización que opera un servicio, tiene la responsabilidad de medir su eficiencia.
- La investigación no es excluyente ni sustituye al sentido común (citado por Enright: 63).

Shera (1972) atribuye el origen del problema a la misma práctica académica, porque se piensa en la bibliotecología como oficio y se ha dado a su ejercicio una orientación fundamentalmente práctica. La obsesión por los procedimientos ha impedido adentrarse en la teoría del conocimiento para encontrar sus bases filosó-



ficas. No se puede aceptar la posición de "el libro por el libro mismo", porque por importante que pueda ser la página impresa, es apenas una parte de la experiencia intelectual de la humanidad.

El concepto que considera a la bibliotecología como mero acopio y almacenamiento de documentos debe quedar atrás. Dentro de la evolución del conocimiento y de la información, la biblioteca debe ser el proceso dinámico del fenómeno pregunta-respuesta y el análisis del contexto en el que tiene lugar (en la figura 4.1 se ilustra este fenómeno en su medio).

Relacionar la función bibliotecaria con el medio, evita que las actividades se desarrollen *per se* y permite dar el verdadero sentido de servicio que la biblioteca presta a la comunidad, al lado de muchos otros.

#### LA COMUNICACIÓN SOCIAL

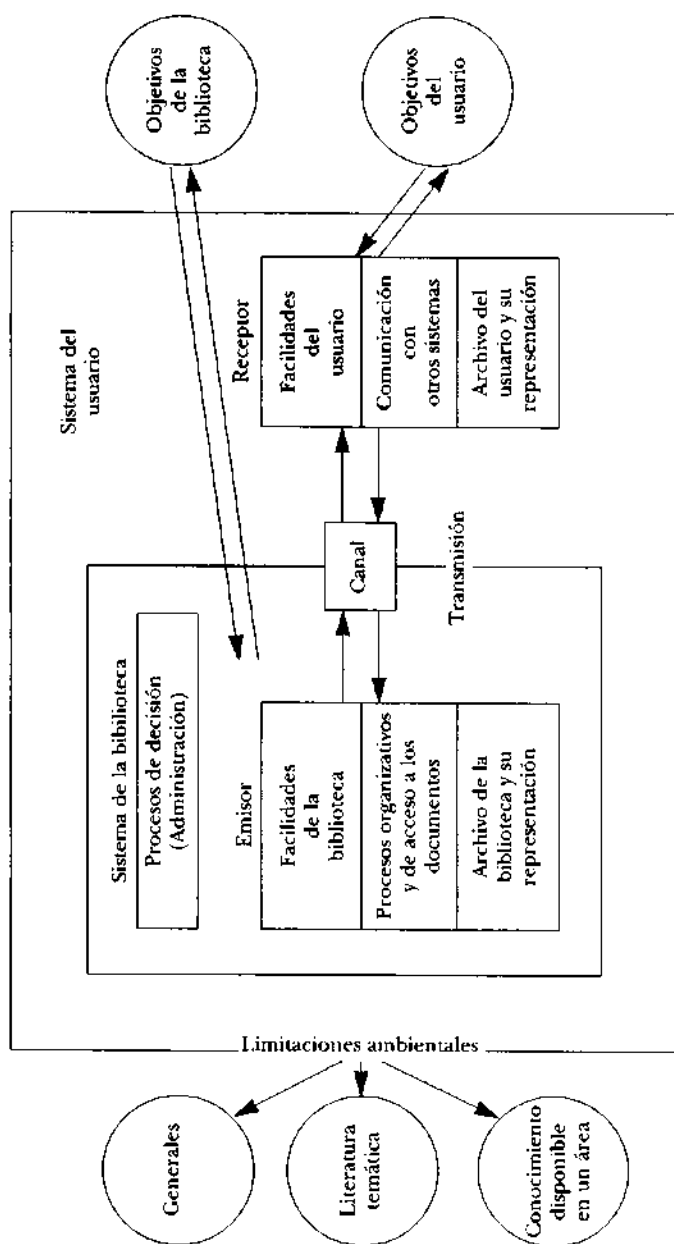
El carácter masivo de la comunicación actual plantea el reto de desentrañar, entre las noticias que se reciben diariamente, aquello que represente la información pertinente e indispensable para conservar una forma personal de apreciación del mundo en que vivimos y poder dejar de lado los estereotipos que esos medios ofrecen de manera sutil.

Problema semejante se le presenta al profesionista, quien requiere de mecanismos que le permitan detectar, de entre la abundante literatura que se publica en su área, aquella que lo mantenga actualizado. Lo ideal sería que pudiera contar con sistemas de información administrados por especialistas que le ofrecieran en forma sistemática, eficiente y oportuna, los materiales documentales, o la síntesis de ellos.

Porque el conocimiento ha demostrado ser una forma de poder, un recurso que al igual que el económico y el tecnológico, son vitales para el desarrollo y la toma de decisiones, independientemente de la especialidad de que se trate. Saracevic (1978) señala la necesidad de establecer un balance ecológico para la información científica, y en apoyo a su teoría menciona los desequilibrios que periódicamente ha sufrido ese balance.

A principios de este siglo, el aumento de científicos originó el desarrollo de la colaboración interdisciplinaria y acentuó la

FIGURA 4.1  
Esquema de las interacciones entre los sistemas Usuario-Biblioteca\*



\* Adaptado de Saracevic (1973).

especialización, factores que dieron lugar al aumento de la producción bibliográfica, que a su vez redundó en la necesidad de emplear formas más racionales en la selección cualitativa de la información, como es la elaboración de índices y resúmenes.

El mismo autor predice la creación de una verdadera "industria de la información", que se comportará conforme a las leyes de la oferta y la demanda, y de cuyo equilibrio seremos responsables tanto los bibliotecarios como las personas involucradas en este sistema.

Antes de estudiar al sistema bibliotecario como parte de la transmisión del conocimiento en la sociedad, es necesario conocer las causas y efectos de esa comunicación, para que en función de ellos, se tenga una idea más clara de la labor que el bibliotecario realiza.

### *Teoría biológica de la comunicación*

En el campo de la biología se acepta actualmente que una especie, para sobrevivir, debe ser capaz de aceptar modificaciones en su morfología, en su conducta o en ambas. Estas adaptaciones pueden ser de dos tipos: filogenéticas cuando afectan la fisiología de su organismo y culturales cuando lo que afectan es su conducta.

Las adaptaciones filogenéticas tienen lugar a través de intervalos largos de tiempo, y se integran a la herencia celular de los individuos. Las culturales, por el contrario, se logran en lapsos relativamente cortos y pasan a formar parte del comportamiento de la especie pero no se heredan genéticamente; para transmitirlas se requiere un proceso de aprendizaje individual.

La más notable diferencia entre la especie humana y otras especies, es que en la evolución de la primera, las adaptaciones culturales son tan importantes como las filogenéticas, al grado de que han llegado a desviarla de su comportamiento natural original. No olvidar que en la actualidad Lumsden y Wilson proponen que este cambio es de carácter biológico también, lo que en cualquier sentido refuerza la importancia de la comunicación.

Como consecuencia de esta tendencia adaptativa, la especie humana, físicamente débil, se enfrenta a su medio en grupo, de tal manera que ese grupo tendrá mayores posibilidades de éxito,

mientras más cohesiva sea su organización; es decir, mientras mejor sea la comunicación entre sus componentes.

Etólogos como DeVore, Lorenz y Tinbergen han identificado este fenómeno en diferentes órdenes, familias y especies, lo que ha permitido confirmar la necesidad biológica de la información y una forma de adaptación cultural que alcanza características notables en los mamíferos y entre éstos, en forma extraordinaria, en el hombre.

La antigüedad de la comunicación, ligada al avance de la civilización, es en cierta forma la confirmación histórica de la teoría de que mientras más compleja es la civilización, más sofisticada resulta la comunicación y los medios para transmitirla, al mismo tiempo que aumenta su importancia dentro de la sociedad, porque es un componente básico de la conducta y una necesidad indispensable de la especie humana.

### *Teoría de la información*

La comunicación lleva implícita una transmisión de datos que en conjunto e interpretados son información. Shannon y Weaver (1969, 1976) contribuyeron a la conceptualización de la teoría de la información y sentaron las bases para explotar las leyes matemáticas que gobiernan los sistemas diseñados para comunicar mensajes. La expresión correcta para designar a la teoría de la información, es en realidad la teoría matemática de la comunicación; es una "ley matemática que gobierna los sistemas diseñados para comunicar información" (Kahn).

Goffman define el proceso de comunicación como "la secuencia de eventos que resultan de la transmisión de información, de un objeto a otro". La idea acuñada por Shannon-Weaver, se refiere a la comunicación como proceso estadístico que puede establecerse en términos probabilísticos empleando modelos matemáticos para describir algunos atributos de la información, más allá de la mera concepción semántica que se tiene en mente al hablar de mensajes y su transmisión.

Cherry alude a esta teoría, como la que se refiere a señales en abstracto, independientemente de cualquier uso humano específico, pero no se refiere a la clase de información sino a la cantidad. De hecho, se refiere a una medida de redundancia o pertinencia, por lo

menos en un sistema de recuperación de información documental, como es el caso de la biblioteca.

Esto es importante en la conceptualización de sistemas, si se considera que todo cambio en su estructura va a reflejarse en modificación de funciones y comportamiento. Quizá con esta base, Belkin y Robertson definen a la información como "aquello que es capaz de cambiar las estructuras" (Belkin).

En bibliotecología, este concepto ha llevado a la bibliometría (ley de Bradford), o la susceptibilidad de medición del comportamiento del documento y a conceptos de relevancia como el que veremos a continuación.

### *Relevancia de la información*

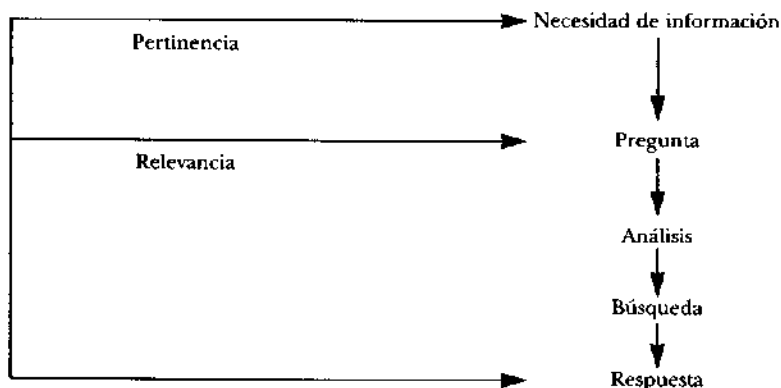
Tefko Saracevic (1978) ha propuesto una teoría relacionada con el porcentaje de conocimiento que se constituye en la información que llena la necesidad de un usuario en una situación determinada. La llamó teoría de la relevancia y en español la hemos adoptado como tal. Pero es necesario aclarar que no corresponde estrictamente a lo que se quiere decir en inglés. En español no son sinónimos relevancia y pertinencia (cosa que sí sucede en inglés), por lo que vamos a tener que analizar este aspecto antes de que comience a estudiarse el fenómeno como concepto.

Saracevic hace la distinción diciendo que relevancia es "la propiedad que asigna ciertas partes de un archivo (*e.g.* documentos) a una pregunta; y pertinencia es la propiedad que les asigna a la necesidad de información", y que solamente podrían determinar los usuarios (véase el esquema 4.2). Un usuario recupera documentos relevantes sobre un tema pero seleccionará solamente aquellos que son pertinentes a una búsqueda específica de acuerdo con la investigación que realice.

Conceptos complementarios u opuestos al de relevancia-pertinencia, son la noción de redundancia o exceso innecesario de información. Significa que un número "X" de símbolos o documentos que se recuperan de un sistema resultarían inútiles, pero podrán utilizarse como medida de funcionamiento de ese sistema.

Un ejemplo sencillo de la redundancia en los idiomas —con las prohibiciones y reglas del lenguaje—, son los telegramas, en donde

ESQUEMA 4.2  
Distinción entre relevancia y pertinencia en un sistema de  
recuperación de información\*



\* Saracevic, 1978, p. 36.

sí se suprimen términos inútiles y se conservan los esenciales, el mensaje no pierde significado.

La teoría de la relevancia podría aplicarse también al estudio de la obsolescencia de la información. Los nuevos conceptos que se van introduciendo en el conocimiento, hacen que otros pierdan vigencia modificando su estructura, funciones y comportamiento. Los nuevos paradigmas adquieren relevancia como núcleo básico de ese conocimiento.

Komatsuzaki plantea la necesidad de una nueva teoría de la comunicación, por la repercusión que en ella ha tenido el desarrollo de los modernos medios de comunicación y la dificultad que existe para medir su efecto. Falta una tecnología para hacer frente a la popularización de esos medios y estudiar —lo que nos incumbe a los bibliotecarios— la utilización de lo que él llama “depósitos” de la información. Hasta ahora, afirma el autor, la información solamente se ha estudiado desde el punto de vista del “flujo” de esa información (véase el cuadro 4.3).

**CUADRO 4.3**  
**Ejemplos de enfoque de "flujo" y "depósitos" de la información**

| <i>Comunicación social</i>                      |                                    |
|---|------------------------------------|
| <i>Flujo de la información</i>                  | <i>Depósitos de la información</i> |
| Procesamiento de datos                          | Banco de datos                     |
| Medios masivos                                  | Centros de documentación           |
| Comunicación formal                             | Bibliotecas                        |
| Sistemas de información                         | Archivos administrativos           |
| Memoria del conocimiento                        | Archivos históricos                |
| Memoria del sistema político                    | Archivos nacionales                |
| Memoria de la producción bibliográfica por país | Bibliotecas nacionales             |

### BIBLIOTECA Y COMUNICACIÓN

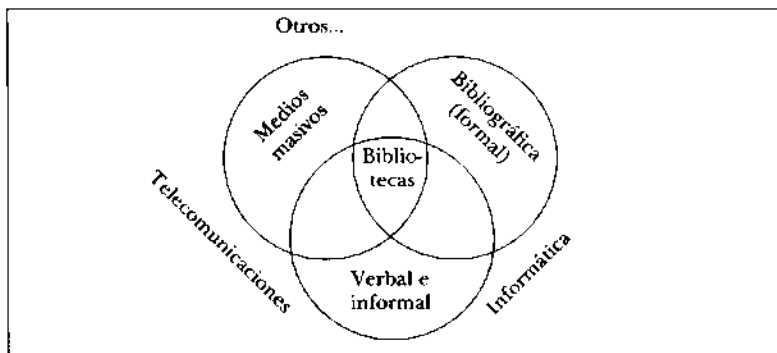
Las ciencias de la información, incluida la bibliotecología, se encuentran en una etapa de búsqueda de estructura formal para lograr la validez científica que las relacione con absolutamente todas las actividades humanas. Esto estaría aunado a la creación de modelos que permitan explicar su estructura y funciones, así como ilustrar esas relaciones con el medio y entre sus propios elementos.

Se necesitan teorías que le den congruencia a la enorme cantidad de datos con los que ya se cuenta, pero que requieren de una organización racional. Hacer estudios de comportamiento y actitudes del usuario, preferencias, necesidades de información a todos los niveles, lo que llamamos: perfiles de interés. Conocer los mercados del documento y su movilización y las mejores técnicas administrativas que nos permitan conjuntar ambos elementos.

La biblioteca deberá considerarse a los tres niveles de la comunicación: el informal, porque puede ser parte de las actividades recreativas de la comunidad, lo que llevaría implícito un segundo nivel, masivo, y desde luego, el nivel formal junto con la educación y la investigación (véase la figura 4.4).

Aunque en apariencia cada biblioteca sea distinta, al hablar de grupos de bibliotecas (universitarias, especializadas, etc.) deberá considerarse en primer lugar el servicio que deberá ofrecer de acuerdo al nivel de sus lectores. También se puede adoptar el enfoque cooperativo y considerar áreas comunes como la catalogación que puede ser factor de ahorro, o el préstamo interbibliotecario que extiende el acceso a los acervos de otras muchas bibliotecas similares.

FIGURA 4.4  
Elementos y niveles del sistema de comunicación social



#### EL SERVICIO BIBLIOTECARIO

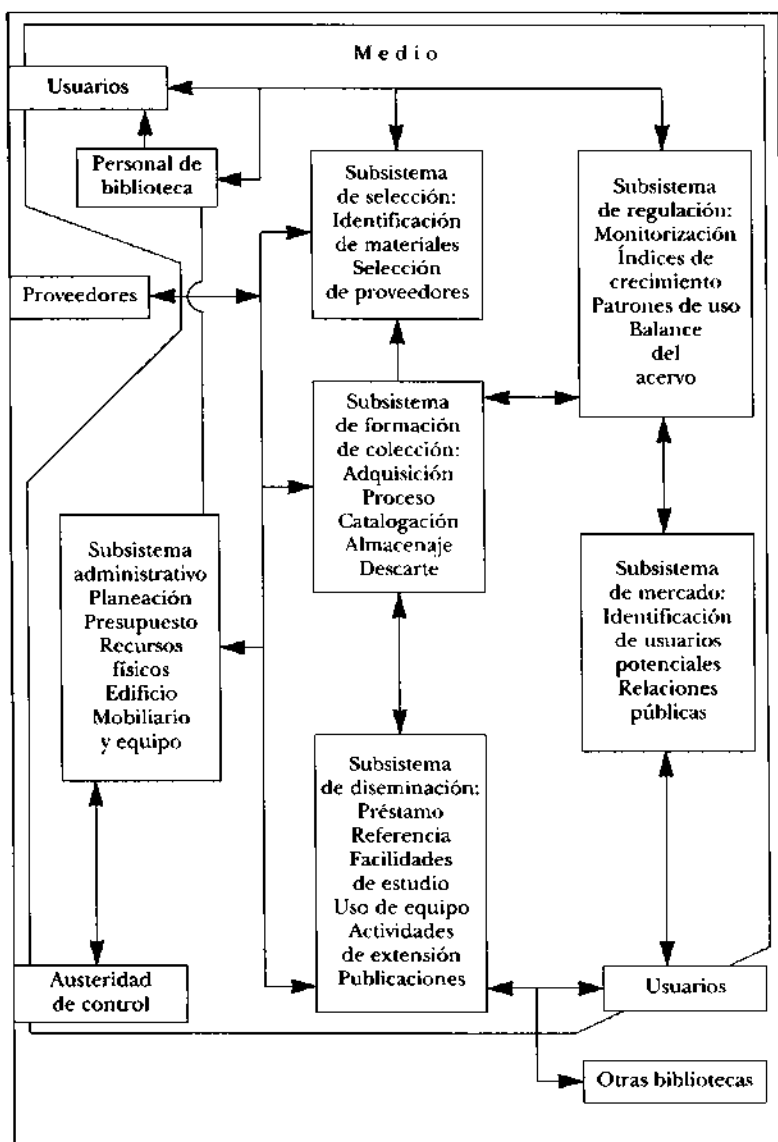
Si la educación como servicio significa orientar al individuo en su búsqueda del conocimiento para ser cada día mejor, la biblioteca complementa y refuerza esta labor haciendo asequibles las fuentes que lo contienen. Desde este punto de vista, el servicio bibliotecario se convierte en un proceso continuo y constante en el que se acumula una gran cantidad de materiales documentales que esperan una preparación y operaciones de registro para ser identificados y analizados para quedar disponibles al público que los solicita y requiere para su labor de investigación o cualquier otro fin (véase la figura 4.5).

Desde el punto de vista del enfoque de sistemas, el servicio bibliotecario es un proceso dinámico, flexible y adaptable a todo tipo de cambios, y en el que se identifican objetivos, elementos, estructura organizativa, funciones, comportamiento y un ambiente que contiene a aquélla. De ahí la necesidad de estudiar objetivos, políticas, procedimientos y todos los aspectos de la administración; para que sean congruentes unos y adecuados los otros.

El objetivo de la biblioteca puede resumirse así: adquirir, procesar y poner a disposición de sus usuarios todos aquellos materiales bibliográficos que requieran, en el menor tiempo y al menor costo posibles. Mejorar, en una palabra, la fórmula orientación/disponibilidad entre los documentos y el grupo de usuarios que los soliciten.



CUADRO 4.5  
Ejemplo de la biblioteca como sistema\*



\* De McMahon y Tydeman.

*Elementos, estructura y comportamiento*

Los elementos que contribuyen a lograr un mejor servicio, son el acervo y los medios de acceso a él, manuales o automatizados; los índices comerciales, los catálogos de editoriales y las bibliografías que ponen al usuario en contacto con el mundo de la producción.

El personal profesional y operativo que se constituye en enlace entre materiales documentales y usuario y en intérprete de sus particulares intereses. Luego las instalaciones, los recursos financieros y el equipo que hacen posible la transferencia de la información. Estos elementos pueden considerarse a nivel interno; hacia afuera tenemos a los proveedores o editores, a las autoridades de las que depende la biblioteca y grupos de bibliotecas semejantes. Y por último, el elemento más importante o razón de ser de la biblioteca: el usuario, alrededor de quien se centran objetivos y actividades.

La estructura se refiere a la forma en que estén coordinados los elementos y las interacciones entre cada uno y de cada uno con el medio. Del funcionamiento óptimo de la estructura depende en gran medida que se logren los objetivos asignados al sistema.

Pero ni elementos ni estructura son suficientes para un funcionamiento adecuado; se requieren mecanismos de control como instrucciones, programas, informes, etc., que se retroalimentan a los objetivos y a las políticas. El comportamiento depende de este control, la estructura depende del funcionamiento y éste a su vez, depende de los objetivos. En las figuras 4.6 y 4.7 se sintetizan estos conceptos.

*La administración y los subsistemas*

El empleo del llamado enfoque científico en la administración, que introdujera Frederick Taylor a principios de siglo (Lucas: 14-20), comienza a aplicarse en las bibliotecas en la década de los cincuenta. Podríamos considerar a Ralph Shaw como el iniciador de esta corriente (Shaw).

El auge de la investigación en el área de las computadoras durante los años setenta, han hecho del estudio de las bibliotecas una tarea apremiante. En la actualidad los estudios han prolifera-

FIGURA 4.6  
Relación entre comportamiento y control

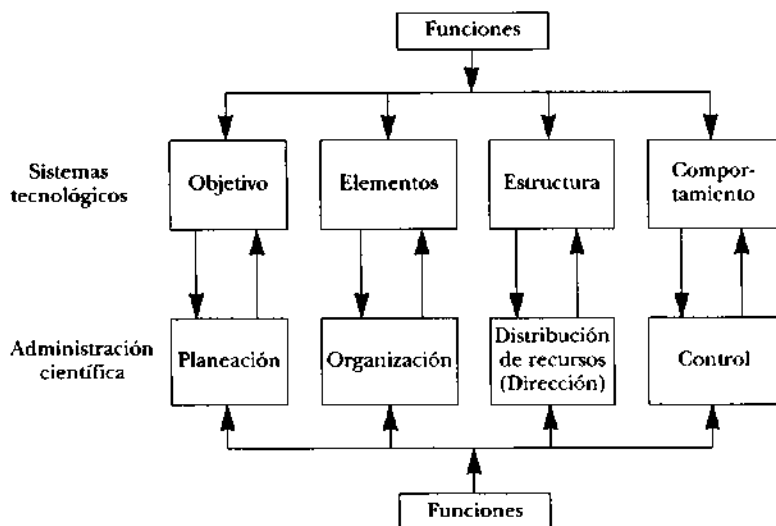
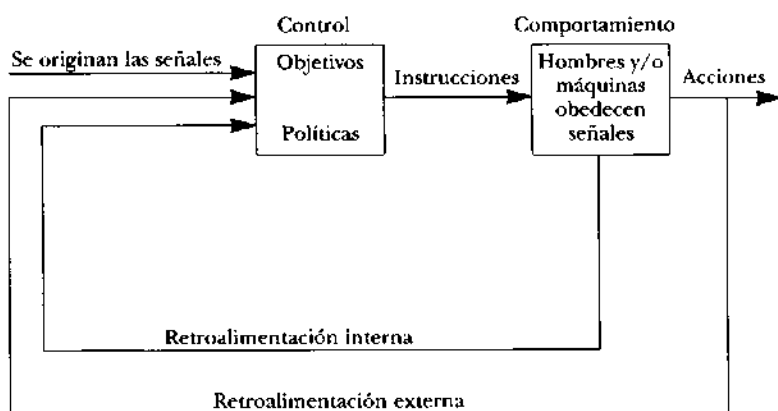


FIGURA 4.7  
Ciclo de respuesta a señales en una organización\*



\* Cfr. Grindley, p. 5.

do, pero Goldberg teme que nos estemos quedando en la época del taylorismo. Lo que hace falta, de acuerdo con Heinritz, es llegar a establecer parámetros e indicadores del funcionamiento así como tablas de tiempos y movimientos para cada operación o para la estimación rápida de costos unitarios, de la misma manera que un matemático consulta tablas de funciones trigonométricas.

Hemos venido mencionando que el problema se remonta a la preparación básicamente humanística del bibliotecario y que ha sido uno de los obstáculos para que sienta la necesidad de utilizar enfoques matemáticos en la administración. Un enfoque de este tipo sería útil para estimar el costo-beneficio de los servicios. En su tesis de doctorado, Henry Voos inicia el esfuerzo que tiende a unificar criterios para evaluar las operaciones bibliotecarias, en términos de eficiencia y economía (Voos).

Los subsistemas a través de los cuales la biblioteca lleva a cabo sus funciones, son el informativo o administrativo y el bibliográfico. El primero es el apoyo relacionado con las fases de planificación, programación, implantación y control o evaluación de la biblioteca. El segundo se bifurca en dos tipos de actividades: internas y externas; dentro de las internas se encuentran la adquisición, proceso, selección y descarte de los materiales documentales. Las labores externas son el préstamo, la difusión, recuperación y mantenimiento de la colección, y la consulta o proceso pregunta/respuesta que pone en contacto al usuario con sus documentos. A los primeros se les conoce como servicios o procesos técnicos y a los segundos como servicios al público.

Los servicios técnicos tienen pocos nexos con los usuarios; como no sea a través de las solicitudes que éstos hagan de materiales bibliográficos, y posteriormente el diálogo que se establece a través del catálogo —manual o en línea— por medio del cual el usuario recupera aquello que busca. Los insumos son esos materiales documentales que se adquieren por compra, intercambio (canje) o donativo. Su eficiencia depende de las políticas y procedimientos que hagan expedito el proceso. Se miden en términos de eficiencia operativa interna y su efecto es a largo plazo en los servicios a los usuarios. Su objetivo es reducir tiempo y costos en la adquisición y catalogación de materiales útiles y el acceso adecuado a su contenido intelectual y físico para un mejor uso.

El principal objetivo de los servicios al público es la orientación y asistencia para recuperar esos documentos. Los insumos son los materiales procesados que recibe el subsistema de servicios técnicos y su fórmula se dirige a mejorar la relación: accesibilidad/disponibilidad de los mismos.

El producto, en este caso, puede ser el resultado de una consulta específica o la recuperación de uno o varios documentos. La ayuda que se da a los usuarios se bifurca en tres sentidos:

- Asistencia bibliográfica en el uso del sistema, índices, bibliografías, obras de consulta, etcétera;
- proceso pregunta-respuesta en el que se proporciona información exacta o se conduce a las fuentes en que se puede encontrar, y
- apoyo en la selección de obras a nivel de recomendación personalizada.

Al aplicar estudios de análisis y diseño, otros autores consideran como subsistemas aspectos definidos como actividad (la administración, la referencia, las adquisiciones, la catalogación y la clasificación, el tratamiento de las publicaciones periódicas [revistas] y la circulación de obras); a éstos agregan el préstamo interbibliotecario y los servicios de automatización. Pero en realidad el estudio va a depender de lo que se pretende estudiar, de modo que las divisiones mencionadas pueden agruparse dentro de los tres grandes rubros anotados al principio y acordes con el enfoque que pretendimos: la administración como insumo, los servicios técnicos como el proceso, y los servicios al público como el producto, considerando a la biblioteca como el sistema total.



## V. ENFOQUES ACTUALES EN LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS: TRES CASOS DE APLICACIÓN

En los capítulos anteriores hemos querido ofrecer un panorama de lo que es el fenómeno biblioteca y los adelantos logrados por una disciplina que apenas comienza a desarrollarse: el análisis de sistemas. Seleccionar tres casos, uno de los cuales es la descripción de un modelo que podría resultar útil como guía en la administración bibliotecaria, es como buscar una aguja en un pajar, aunque a lo mejor a alguien se le ocurre utilizar un imán.

Instamos pues, a quienes en verdad desean ser eficientes, a explorar esos recursos y a emplearlos de manera positiva. La eficiencia, dice Sofía Méndez, "se consigue con investigación científica e innovaciones tecnológicas, con disciplina, organización y firmes convicciones de hacer bien las cosas" (Méndez).

A continuación presentamos tres casos de aplicación del enfoque de sistemas, en el primero se da a conocer una técnica para la preparación y puesta en práctica de programas específicos en una biblioteca. El segundo es una descripción de los elementos que se conjuntan para que un subsistema de servicios técnicos funcione de manera eficiente. El tercero es la propuesta de un sistema automatizado para las publicaciones periódicas, mejor conocidas como revistas.

### CASO 1: UN MODELO DE DECISIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS ESPECÍFICOS

El enfoque de sistemas ha sido aplicado al estudio de las bibliotecas, de muchas maneras y desde los más diversos ángulos, lo que ha dado como resultado la creación de nuevas herramientas que sirvan para orientar hacia determinados cursos de acción cada vez

más racionales. Pero hacía falta un recurso que cubriera en su totalidad el aspecto de la administración.

Esto nos llevó a decidir la conveniencia de dar a conocer un sistema desarrollado por Robert L. Goldberg que presentara inicialmente como tesis y al que denominó PIES (Planning Implementation and Evaluation System). En español correspondería a un SPIE (Sistema de Planeación, Implementación y Evaluación), como de aquí en adelante lo mencionaremos.

El autor hace una advertencia a los bibliotecarios interesados en utilizar este sistema, y es que al aplicarlo deberán considerar que es para adaptarse a cada una de las situaciones en que se use, pero no deberán detenerse a probar si funciona o no. En inglés, el juego de palabras que utiliza el autor es de *"improve, not to prove"*, mejorar, no comprobar. Creemos que el autor trata de alertarnos en el sentido de que se trata efectivamente de una receta, pero que el éxito de su aplicación dependerá del sentido común y de la imaginación de quien la adopte.

El SPIE sugiere una progresión ordenada de movimientos y una secuencia de sucesos que se derivan del flujo lógico al analizar los procesos relacionados con la planeación, la implementación y la evaluación.

Idealmente, la programación de las actividades debería convertirse en una tarea constante, pero por lo general se utiliza únicamente para fines presupuestales, y éstos casi siempre tienen carácter anual. Sin embargo, la programación con fines de mejoramiento del sistema, de revisión de objetivos, actividades, rutinas, distribución de personal, etc., debería ser parte de las funciones cotidianas, considerando a la biblioteca en su totalidad y desde todos los ángulos posibles.

#### *Descripción del modelo SPIE*

El modelo SPIE hace hincapié en dos aspectos que se consideran esenciales para su funcionamiento. Uno es la concepción de objetivos y metas, y otro, el empleo adecuado de la evaluación como herramienta en la planeación. Las metas son enunciados de logros anticipados que pueden medirse, revisarse e incluso descartarse; pero los objetivos, que también se consideran en el



modelo, son valores básicos y permanentes que sirven de directriz en la programación, y tienen que ver con el medio del sistema.<sup>1</sup>

La evaluación es importante porque es el elemento constante involucrado con cada una de las fases que podrían reducirse a dos: la de planeación y la de implementación. La planeación se divide en cuatro pasos que son:

1. Formular las metas,
2. definir los objetivos,
3. seleccionar una estrategia para el programa, y
4. diseñar el programa.

En la fase de implementación se identifican tres pasos:

5. Llevar a cabo la transición del plan a la acción,
6. poner a prueba el programa (monitorización), y
7. aplicar la evaluación.

El proceso se ilustra en la figura 5.1 en la que se presentan los siete pasos arriba mencionados y en la figura 5.2 se presentan las relaciones de esos pasos con el *continuum* fines/medios. La figura indica que la planeación estratégica<sup>2</sup> abarca los dos primeros pasos orientados hacia los fines; la planeación táctica<sup>3</sup> abarca los pasos 3 y 4 orientados hacia los medios del programa. La administración abarca los tres pasos de la implementación, que están más relacionados con los medios que con los fines.

La evaluación como tercer componente del SPIE (complemento de la planeación y la implementación), está basado en la cadena ERDR (Evaluación, retroalimentación, decisión y reciclaje) que en inglés corresponden a las siglas EFDR (*Evaluation, feedback, deci-*

<sup>1</sup> Ésta es, por lo menos, la concepción teórica en planeación.

<sup>2</sup> La estrategia responde al *QUÉ* y al *PORQUÉ* de un programa. La táctica se refiere al *CÓMO* realizarlo.

<sup>3</sup> La teoría de la planeación específica que las metas son mensurables así como sus relaciones con los medios para lograrlas; los objetivos tienen que ver con los fines y con los productos del servicio. Un ejemplo en catalogación sería: el objetivo, reducir el tiempo de proceso de un libro; la meta: catalogar "X" número de libros al mes.

FIGURA 5.1  
Secuencia de las fases de planeación e implantación

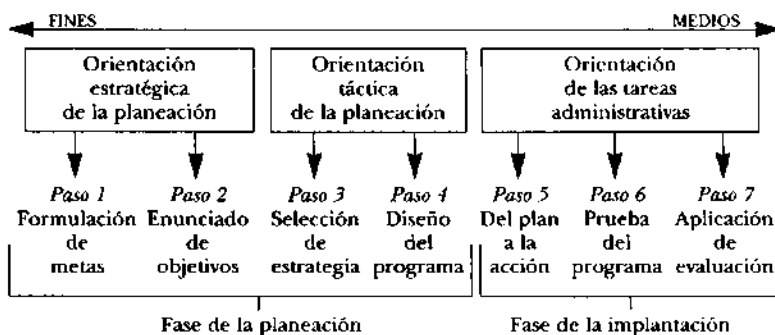
*Secuencia de la fase de planeación*

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| Paso 1 | Formulación de las metas     |
| Paso 2 | Formulación de los objetivos |
| Paso 3 | Definición de estrategias    |
| Paso 4 | Diseño del programa          |

*Secuencia de la fase de implantación*

|        |   |
|--------|---|
| Paso 5 | Transición de la planeación a la acción |
| Paso 6 | Monitorización del programa             |
| Paso 7 | Aplicación de la evaluación             |

FIGURA 5.2  
Orientación del Programa en el Continuum: Fines-Medios



*sion and recycling*). La evaluación puede aplicarse en forma espontánea, cuando nos preguntamos en dónde estamos, o fijarse plazos que se consideren convenientes o razonables de acuerdo con las necesidades de cada programa.

Dentro de la evaluación se identifican dos aspectos: en uno, la intención es establecer el mejoramiento que se ha logrado a través de la implementación del programa; en otro, nos indica si la tarea ha valido la pena. En algunos casos esto nos lleva a interrumpirlo,

bien porque sus efectos no han sido significativos por falta de presupuesto o por muchas otras razones.

El ciclo ERDR funciona a todo lo largo de las etapas y tiene la secuencia siguiente:

1. Se evalúa la información obtenida en determinado paso del proceso,
2. se retroalimentan los datos a la persona indicada,
3. la retroalimentación lleva a la toma de una decisión,
4. de acuerdo con la decisión se lleva a cabo una acción, lo que se llama reciclaje o la "decisión hecha por acción".

El ciclo ERDR se ilustra en la figura 5.3, que semeja o es el ejemplo de control homeostático (mantenimiento del equilibrio o balance en el organismo vivo). La función de ERDR es la monitorización constante de la acción que se realiza en cada uno de los pasos de las fases de planeación e implementación, para mantener el equilibrio dinámico que se requiere para que siga vivo.

En la figura 5.4 se muestra el modelo SPIE en su fase dinámica. Las líneas punteadas del lado izquierdo señalan el camino que siguen la planeación y la implementación. Dentro de cada paso se señalan con rayas los ciclos ERDR implícitos en cada uno, y las líneas de la derecha muestran la cadena ERDR relacionando cada

FIGURA 5.3  
Cadena: Evaluación-Retroalimentación-Decisión-Reciclaje (ERDR)

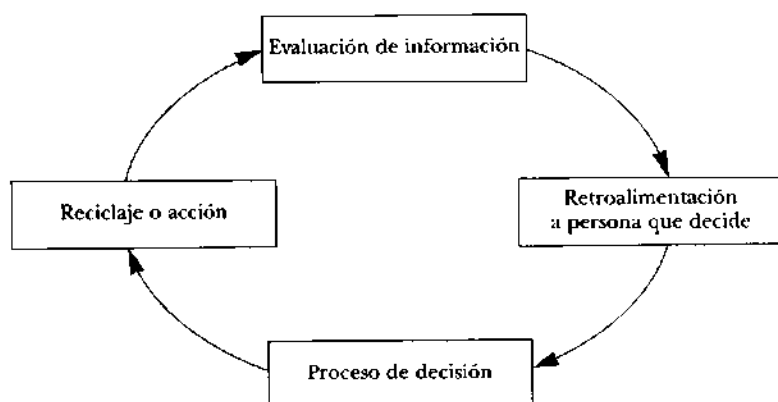
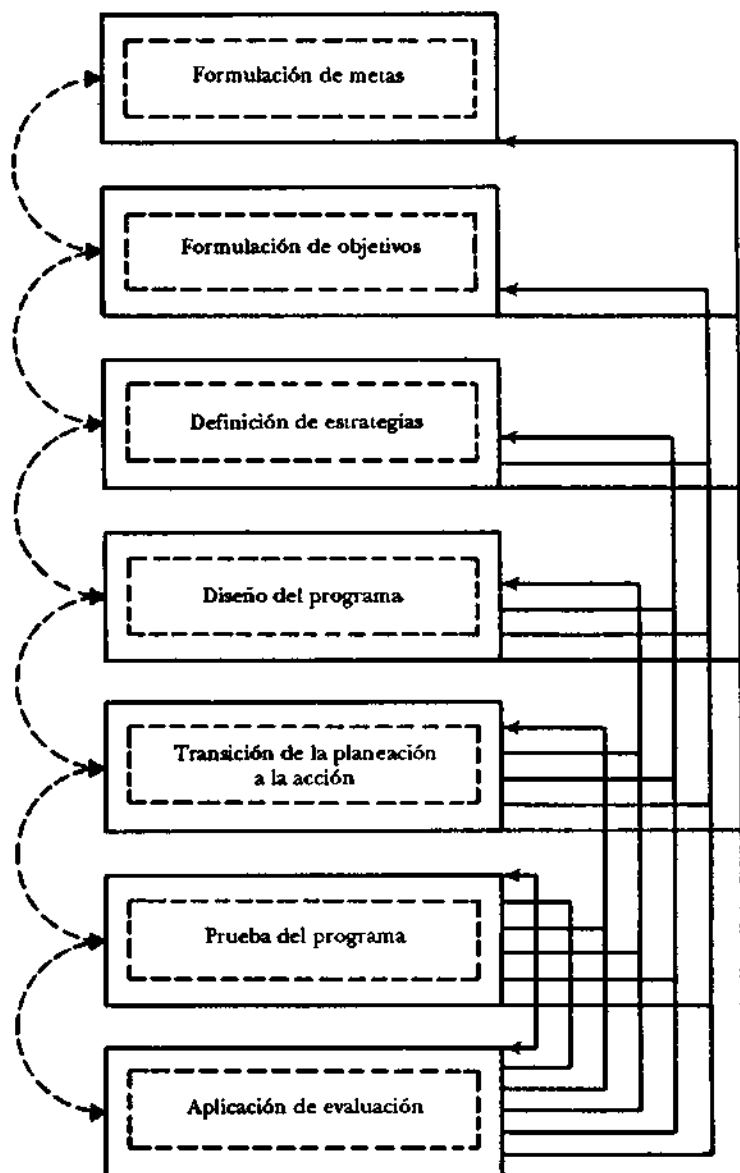


FIGURA 5.4  
Representación de la dinámica del modelo



paso con el siguiente. La información que se obtiene servirá para indicar la necesidad de revisión de cualquiera de los pasos o de las relaciones entre ellos.

### *Construcción del modelo*

La primera advertencia para la utilización del modelo, es que debe considerarse un subsistema de apoyo a la administración total de la biblioteca, especialmente cuando se desea revisar parte por parte las actividades rutinarias o la puesta en práctica de programas especiales.

Se debe tener en mente que el aspecto de evaluación o la aplicación de la cadena ERDR es común a cada uno de los pasos del modelo, así como otros aspectos de la administración del sistema total, que son importantes pero que no afectan directamente a la planeación e implementación de un programa específico.

### **Fase de planeación**

Esta fase consta de cuatro pasos: 1) formulación de metas del servicio; 2) establecimiento de objetivos; 3) selección de la estrategia del programa, y 4) diseño del programa.

1. Formular las metas del servicio significa obtener información para responder a las siguientes cuestiones:

- los usuarios a quienes servimos; determinar quiénes son y cuáles sus necesidades de información;
- los servicios actuales y si son adecuados para llenar esas necesidades;
- los fines a los que aspiramos;
- los valores en que se basan esas aspiraciones;
- las garantías de que las respuestas a estas cuestiones son verídicas.

La recomendación específica en esta fase es no pasar a consideraciones del programa, mientras no estén perfectamente definidas las metas.

2. Establecer los objetivos nos conduce no tanto a lo que el programa va a hacer, sino a lo que queremos lograr.<sup>4</sup> En general, el mejoramiento de la fórmula acceso/exposición entre usuarios y recursos bibliográficos, podría considerarse el objetivo común a toda biblioteca, con las variaciones o niveles de profundidad en cada caso. Ranganathan estableció cinco leyes para la bibliotecología, que podrían ser la base para decidir sobre objetivos:

- Los libros son para utilizarse.
- A cada lector su libro.
- A cada libro su lector.
- Ahorrar el tiempo del lector.
- La biblioteca es un organismo en crecimiento.

Esto puede reducirse a dos postulados: aumentar la satisfacción del usuario y reducir el tiempo en que se logre. Los objetivos de cada programa estarán en relación con esos postulados generales.

3. Seleccionar las estrategias supone haber logrado una serie de alternativas de las que se eligen las mejores en relación con los objetivos. Se recomienda comenzar con una lista de actividades relacionadas con el nuevo servicio que se pretende, así como con los recursos disponibles. En esta etapa es útil la cadena ERDR para evaluar cada una de esas alternativas. Los criterios pueden basarse en los siguientes aspectos:

- Su relación con objetivos y metas.
- Requerimiento de personal.
- Tiempo disponible.
- Implicaciones presupuestales.
- Implicaciones del medio exterior.
- Entrenamiento del personal.
- Antecedentes de programas semejantes.
- Condiciones de riesgo/ganancia.
- Implicaciones para futuros programas.

4. Diseñar el programa es entrar en una etapa de detalle en la que se acerca el programa a la acción. Se enuncian las actividades

<sup>4</sup> Para criterios sobre objetivos y su medición, cfr. Hamburg *et al.*

y requerimientos de archivos y productos, así como el flujo que se observa desde la entrada o insumo, el proceso y la salida o producto (véase las figuras 5.12 a 5.17, que ilustran aspectos del diseño).

### **Fase de implementación**

En la fase de implementación identificamos los siguientes pasos: 1) transición del plan a la acción; 2) monitorización o prueba del programa, y 3) aplicación de evaluación.

5. La transición del plan a la acción es únicamente el lapso o prelude en que se preparan los elementos que van a intervenir. Es la etapa de preparativos, verificación, ubicación y disponibilidad de todos los recursos previstos en las etapas anteriores.

6. La prueba del programa significa la puesta en marcha del programa para observarlo y decidir si lo que se especificó en las fases anteriores funciona en la práctica. Es importante la recopilación de datos para evaluar resultados e ir orientando el programa en la dirección correcta. La respuesta a esta prueba es: sí vale la pena la inversión de recursos y el esfuerzo.

7. La aplicación de la evaluación es útil no solamente para confirmar que la aventura ha valido la pena sino, lo que es más importante, nos proporciona directrices para futuras empresas y si se le utiliza como una actividad constante y generalizada a todo el sistema, resulta en apoyo de la planeación y de la implementación. Debe considerársele como una pausa en medio de la acción, como una reflexión para considerar la mejor forma de llevar a cabo una tarea.

### **CASO 2: ESTUDIO DE EFICIENCIA EN UN SUBSISTEMA DE SERVICIOS TÉCNICOS**

#### *Descripción del medio y antecedentes del problema*

El estudio se sitúa en una biblioteca, en proceso de transición a la automatización, dentro de una institución de educación superior

con áreas de especialización en las ciencias sociales. Se detectó a través de un estudio de uso del catálogo, la inquietud de los usuarios de la biblioteca, en el sentido del largo tiempo que toma la adquisición de sus recursos bibliográficos, y su disponibilidad en el acervo. El estudio que la administración decidió llevar a cabo es del tipo *ACCESIBILIDAD DE OBRAS* (Kantor) para definir el origen del problema.

El área directamente afectada con los resultados, fue el subsistema de servicios técnicos, por lo que la evaluación se orientó al cuello de botella en el proceso de catalogación de los libros y a la revisión de las rutinas, la revisión y redistribución de espacios de trabajo y las relaciones con otros subsistemas.

### *Consideraciones estructurales*

Antes de entrar en el análisis del problema, se expondrán brevemente algunos rasgos de interés para la mejor comprensión del funcionamiento del área que nos ocupa. El insumo lo constituyen los materiales bibliográficos que se adquieren y procesan para su uso. Los productos son los libros procesados y el catálogo por medio del cual se recuperan nuevamente.

### *Medida de funcionamiento*

La medida de funcionamiento de los servicios técnicos, se refiere al tiempo promedio que se requiere para adquirir, procesar y poner en servicio los materiales bibliográficos y elaborar los medios que permitan su recuperación.

La eficiencia va a depender de dos factores principales: el personal y los procedimientos. Los procedimientos administrativos o rutinas, son la secuencia de operaciones que se establecen para garantizar el manejo uniforme de las tareas, y éstas dependen de la ejecución del personal.

### *Objetivos*

En consecuencia, el objetivo de este subsistema es la adquisición de materiales bibliográficos relevantes y su proceso rápido, eficiente y



económico. De tal manera que la evaluación del mismo deberá hacerse en términos de lo que la administración espera de ellos:

1. La máxima eficiencia,
2. la más alta productividad, y
3. la máxima precisión al mínimo costo de operación.

### *Funciones y operaciones*

Para llevar a cabo sus objetivos, el sistema de servicios técnicos se divide en dos actividades esenciales:

#### *Adquisiciones*

Cuyas relaciones hacia el exterior se identifican como sigue:

##### A. Los lectores o usuarios del sistema

La comunicación con los usuarios consiste en el envío de información en forma de catálogos u otras formas de publicidad, en las áreas de interés de la comunidad, tanto de editoriales, como de entidades académicas. Adquisiciones recibe de la comunidad de usuarios, las solicitudes de obras que desea se incluyan en el acervo.

##### B. Proveedores

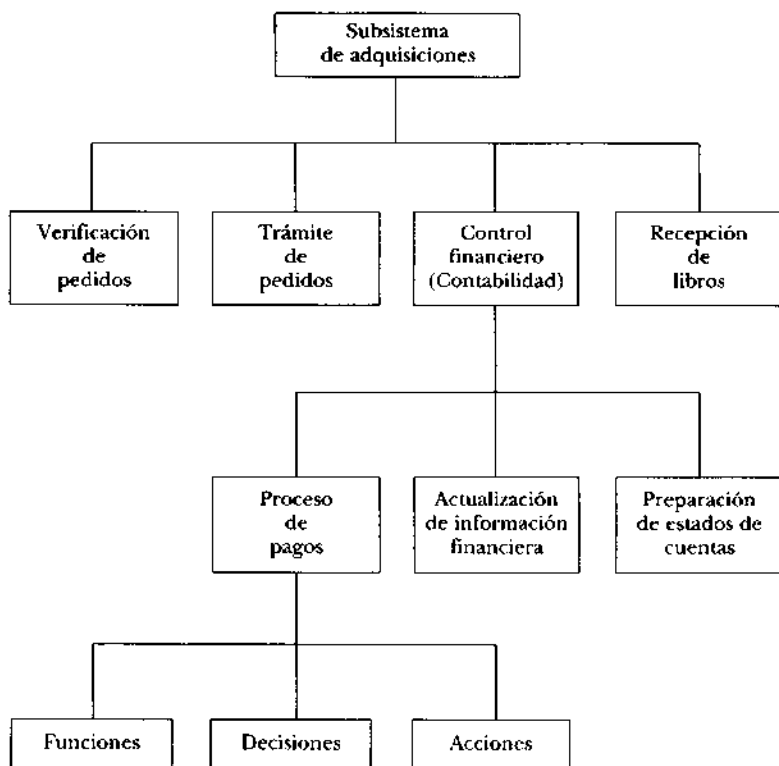
Dentro de esta área se consideran, desde las casas editoriales, los distribuidores de un grupo de editoriales, entidades públicas y privadas, instituciones afines con las que se establecen convenios o acuerdos de canje, hasta los donantes individuales o institucionales.

##### C. Contabilidad

En este renglón, las funciones pueden variar de acuerdo con la organización establecida. Si la biblioteca solamente controla y aplica el presupuesto, se requiere de relaciones con el departamento de finanzas de la institución a la que pertenece la biblioteca.

La comunicación interna se relaciona específicamente con el área de catalogación, adonde envían los materiales bibliográficos para su proceso y preparación física (véase la figura 5.5).

FIGURA 5.5  
Esquema de subsistema de adquisiciones



Las demandas que se le plantean a las adquisiciones, son:

1. identificar, localizar y adquirir materiales seleccionados como relevantes a las necesidades de información para los usuarios de la biblioteca, y
2. establecer las políticas y rutinas adecuadas para que las labores se lleven a cabo de la manera más ágil posible.

*Desglose de actividades y operaciones del  
subsistema de adquisiciones*

**A. Usuarios**

1. Controlar pedidos para evitar duplicaciones:
  - a) contra catálogo público,
  - b) contra obras en proceso de adquisición.
2. Identificación bibliográfica para complementar información, cuando sea necesario.
3. Aviso a usuarios solicitantes, cuando llegan sus materiales bibliográficos.

**B. Proveedores**

1. Directorio de proveedores (en el caso de compras):
  - a) colocación de pedidos,
  - b) reclamaciones y cancelaciones,
  - c) recepción y verificación física de las obras,
  - d) descarte en catálogos de obras que llegaron,
  - e) foliatura y sellado, y
  - f) envío a catalogación.

**C. Contabilidad**

1. Control de presupuesto:
  - a) información periódica a interesados,
  - b) solicitud de cheques o pagos directos, y
  - c) control de facturas.
2. Control de correspondencia y facturas:
  - a) envío oportuno de cheques.

En los casos de canjes y donativos, las operaciones son semejantes, excepto por los trámites, en los que no hay pagos de por medio. Tratándose de canjes, si la biblioteca no administra directamente la producción bibliográfica de la institución, se abre un nuevo nexo con el exterior que se relaciona con la comunicación entre la biblioteca y el subsistema encargado de las publicaciones. El canje incluye también obras duplicadas o descartadas de la biblioteca.

### *Catalogación*

Las demandas que se plantean a este subsistema son las del proceso de los materiales, su preparación física y la catalogación para cubrir entradas por autor, título y materias del libro. El proceso significa la asignación de un número de clasificación, de acuerdo al sistema que se adopte, y las palabras clave que designen las materias contenidas, o temas. La preparación física pone al libro en condiciones para el préstamo y su control.

Las relaciones internas que se dan entre adquisiciones, por el material documental que recibe y la información sobre el mismo, y los servicios al público, por el material procesado que le envía, para su control y posterior recuperación por el usuario.

### *Desglose de las actividades y operaciones del subsistema de Catalogación*

#### **A. Distribución de cargas de trabajo y supervisión**

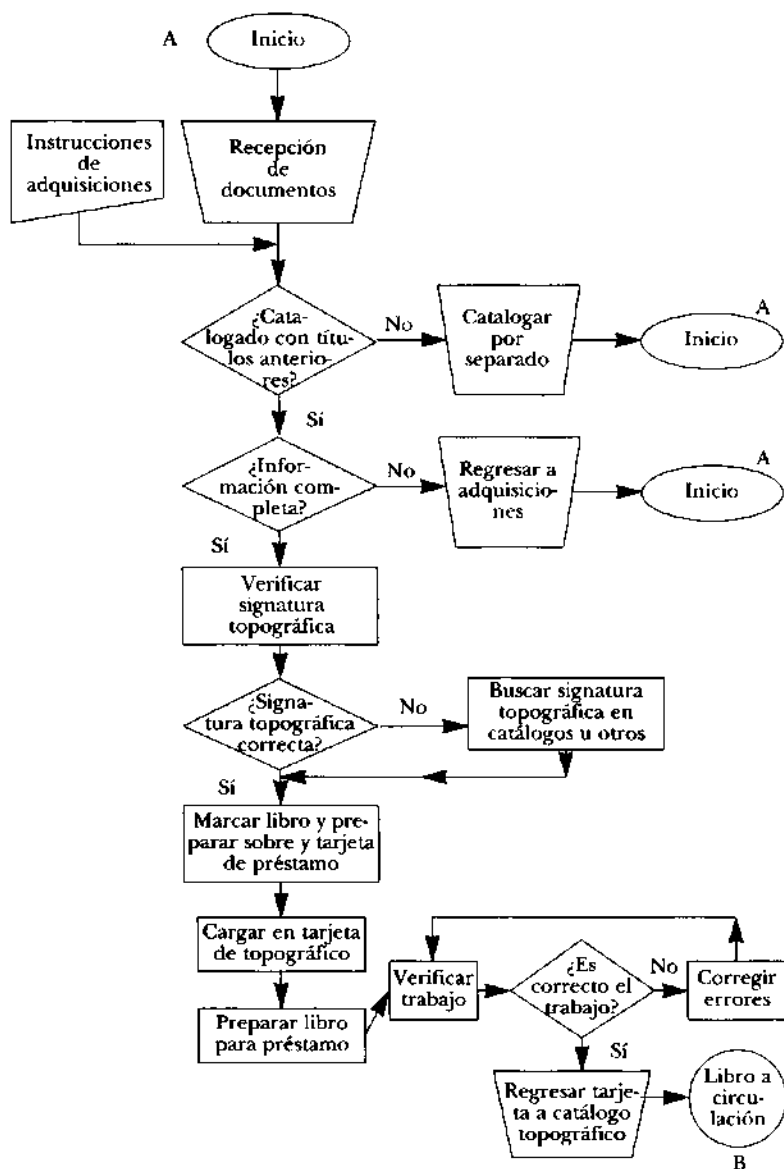
1. Obras originales y adicionales:
  - a) control de obras en proceso de catalogación,
  - b) cargo y descargo de registros de control,
  - c) supervisión,
  - d) envío de obras procesadas al subsistema de servicios al público
  - e) envío de datos de obras procesadas al subsistema de adquisiciones, que cierra este ciclo.

En la figura 5.6, se incluye un ejemplo de diagrama de flujo para el proceso de obras adicionales, esto es, obras por duplicado.

#### **B. Catalogación y clasificación**

1. Verificación en catálogos comerciales de bibliotecas que contienen información de obras ya procesadas.
2. Interpretación y adaptación de datos recopilados.
3. Acopio de datos que incluye:
  - a) signatura topográfica
  - I. número de clasificación

FIGURA 5.6  
Diagrama de proceso de ejemplares adicionales  
(Componente de la Catalogación)



- II. número de autor o iniciales,
  - b) descripción física de la obra,
  - c) asignación de encabezamientos de materia
    - I. de acuerdo con políticas internas
    - II. en consulta con especialistas,
  - d) marcado provisional, fecha e iniciales del catalogador.
4. Preparación física
- a) elementos para el control del préstamo,
  - b) marcado definitivo,
  - c) envío al acervo.
5. Reproducción de tarjetas:
- a) cotejo de juegos de tarjetas contra obras
  - b) envío a supervisión,
  - c) integración a los catálogos.

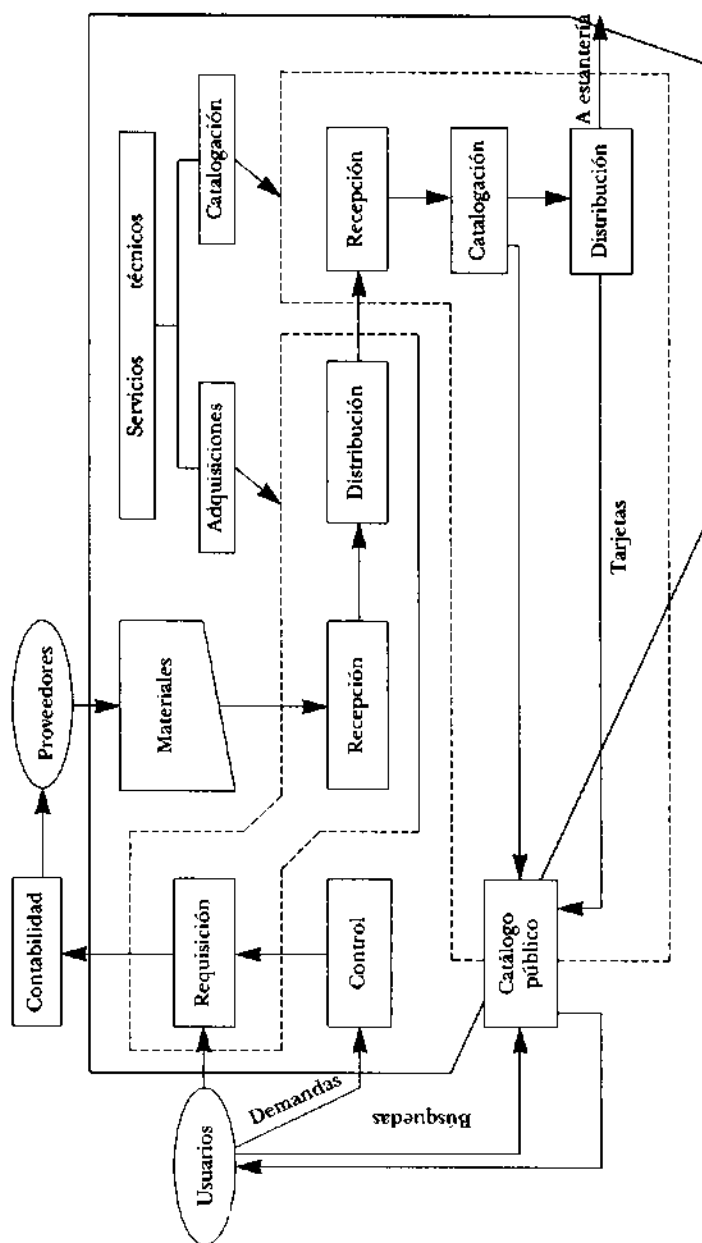
### *Diagramas de representación*

Una vez detalladas las actividades y establecidos los nexos, sigue una serie de representaciones gráficas que permiten exhibir cualquier aspecto que se requiera estudiar. Un diagrama de bloque ofrece la posibilidad de obtener una visión de conjunto de operaciones, procesos, personal, equipo, productos, etc., que conforman un sistema dado.

Su objetivo primordial es indicar los caminos por los que la información fluye, las señales de control, los materiales, etc., entre las partes del sistema. Pueden derivarse de descripciones escritas (rutinas, manuales de organización) o de datos estadísticos, resultado del análisis de trabajos o tareas específicas. Pueden no referirse a un sistema concreto; es decir, pueden ser producto de creatividad o inspiración espontánea, para darle forma a lo que se desea llevar a cabo.

Lo importante es que en ellos queden incluidos los aspectos relevantes de operaciones, procesos, personal, equipo, información, productos, etc., que de alguna manera se relacionen con el problema en cuestión. En la figura 5.7, se ofrece un ejemplo en el que se utilizan bloques, círculos y documentos. El primero indica una función, el segundo señala un elemento fuera del sistema, pero con alguna conexión con éste, el tercero se refiere a los documentos que se adquieren y se procesan.

FIGURA 5.7  
Diagrama de bloque del subsistema de servicios técnicos



Las flechas indican la dirección en que se desplazan los documentos dentro del sistema, lo mismo que la información. Con líneas punteadas se señalan las fronteras entre los subsistemas de adquisiciones y de catalogación. La descripción del proceso es la siguiente:

1. El usuario plantea una demanda de información (en forma de documento) y hace una búsqueda en el catálogo. La búsqueda concluye si encuentra el documento buscado.
2. Si no localiza el documento, la información se retroalimenta a través del mismo usuario y pasa a ser una requisición que se implementa a través de adquisiciones y contabilidad.
3. El proveedor habilita los documentos a través de la recepción de adquisiciones en donde se verifica a través del control correspondiente y lo turna mediante la distribución a la sección de catalogación.
4. Catalogación recibe el material a través de recepción, que a su vez lo turna al proceso de catalogación.
5. En el proceso de catalogación se recurre a las otras fuentes indicadas para el caso y esta información se retroalimenta al departamento.
6. Procesado el documento y preparado para usarse, se pasa al acervo por medio de la distribución que incluye también el envío de nueva información al catálogo público.
7. El usuario vuelve a consultar en el sistema para buscar el material solicitado con anterioridad y si no lo encuentra, retroalimenta esta información a control, a partir de donde se procede a averiguar la causa de la falla.

### *Causas del problema*

Con la colaboración de los profesores y estudiantes, el estudio de disponibilidad-accesibilidad de los documentos (libros en este caso), puso en evidencia los siguientes aspectos:

1. Los pedidos se surtían con la regularidad deseada.
2. El retraso se localizaba en el proceso de catalogación y preparación, para su disponibilidad.



El estudio, como se mencionó al principio, se orientó al análisis de los procesos de catalogación y preparación física del libro.

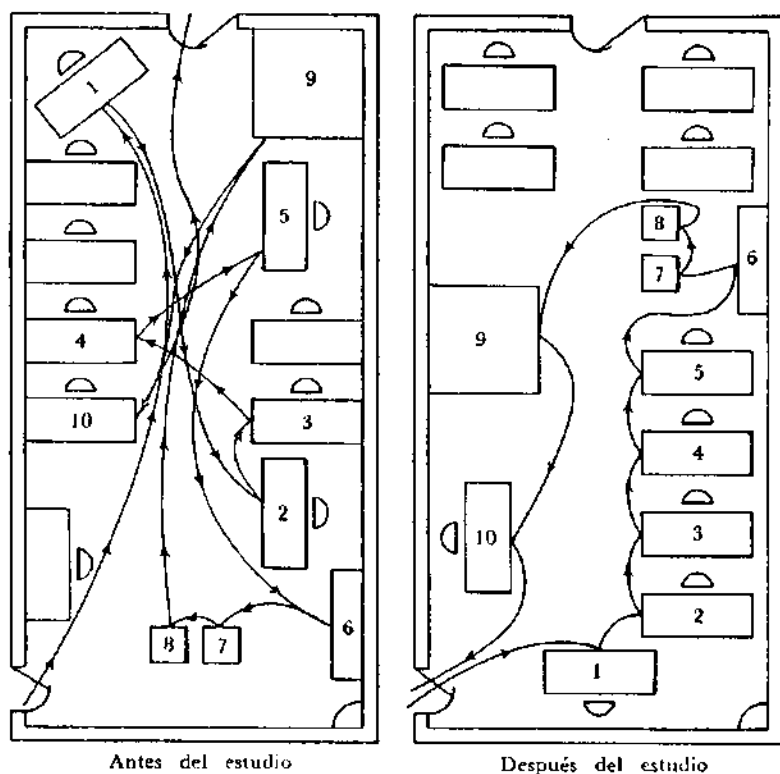
### *Medidas correctivas*

Dado que las conexiones con los otros subsistemas, resultaron ser adecuadas, el estudio se orientó a los aspectos de:

#### *I. Distribución de espacios*

Se verificó el área de flujo de los materiales, y se detectaron incongruencias, en el camino lógico del proceso, por lo que se modificó la distribución (véase la figura 5.8).

FIGURA 5.8  
Ejemplo comparativo de redistribución de espacios



## 2. Revisión de rutinas

La aparición de una segunda edición de las reglas angloamericanas (que norman las decisiones catalográficas), implicó un retraso en el proceso. Se decidió la celebración de sesiones de estudio, con el objeto de encontrar una forma de simplificar la adaptación, por medio de los siguientes criterios generales:

- a) seleccionar la regla más sencilla, en caso de conflicto,
- b) emplear referencias cruzadas, en los casos de dos enfoques diferentes para un mismo problema, en lugar de modificar un criterio adoptado con anterioridad.
- c) convocar a reuniones como las mencionadas, cuando alguno de los catalogadores, tuviera un número considerable de problemas,
- d) retroalimentar con las decisiones resultantes, la herramienta de centralización de las rutinas (el manual de procedimiento), para mantenerla al día.

## 3. Análisis del proceso de catalogación (tiempos y movimientos)

Puede decirse que hay un estilo personal de catalogar, unificado por las políticas y los procedimientos generales o específicos. Por lo que en el caso que nos ocupa, se decidió reunir en un núcleo los estilos de los tres catalogadores implicados. El resultado (véase la figura 5.9.1) se circuló entre el personal profesional de la biblioteca y a otras personas que quisieron participar. Con las sugerencias de las personas involucradas, los 20 pasos que se proponían como necesarios, pudieron reducirse a 10 (véase la figura 5.9.2), y en consecuencia, minimizar el tiempo del proceso.

## 4. Consideración de la automatización

Como resultado de las reuniones se inició un proceso de detección de otros sistemas semejantes, para los que se hubieran adoptado procedimientos automatizados. En la actualidad ya está automatizado 80% de las funciones.

FIGURA 5.9.1  
Análisis de tiempos y movimientos en catalogación

PROCESO: Catalogación de libros ☒ Método actual      Fecha 6-VII-82  
ANALISTA: Berta Enciso ☐ Método propuesto      Hoja 1 de 1

| Nº  | Actividades                             | ○ → □ ▽ | Notas                  |
|-----|---|---------|------------------------|
| 1.  | Distribución de libros a catalogadores. | ●       | Jefe oficina.          |
| 2.  | Libros a catálogos de referencia.       | ●       | Secretaria o auxiliar. |
| 3.  | Pre-catalogación.                       | ●       | Secretaria o auxiliar. |
| 4.  | Libros investigados a catalogador.      | ●       | Secretaria o auxiliar. |
| 5.  | Libros en estante.                      | ●       |                        |
| 6.  | Elaboración ficha tipo.                 | ●       | Catalogador.           |
| 7.  | Marcado provisional.                    | ●       | Catalogador.           |
| 8.  | Ficha tipo a stencil.                   | ●       |                        |
| 9.  | Libro a marcado final.                  | ●       |                        |
| 10. | Mecanografiado de stenciles.            | ●       | Secretaria.            |
| 11. | Revisión de stenciles.                  | ●       | Catalogador.           |
| 12. | Reproducción de stenciles.              | ●       |                        |
| 13. | Complementación de juego de tarjetas.   | ●       | Secretaria.            |
| 14. | Compaginación libros — juegos tarjetas. | ●       | Secretaria.            |
| 15. | Libros y juegos a supervisión.          | ●       |                        |
| 16. | Corrección si procede.                  | ●       |                        |
| 17. | Libros a estantería.                    | ●       |                        |
| 18. | Tarjetas a catálogos.                   | ●       |                        |
| 19. | Colocación de libros en el acervo.      | ●       |                        |
| 20. | Intercalado de tarjetas en catálogos.   | ●       |                        |

FIGURA 5.9.2  
Análisis de tiempos y movimientos en Catalogación

PROCESO: Catalogación de libros    ☐ Método actual    Fecha 7-VII-82  
ANALISTA: Berta Enciso    ☒ Método propuesto    Hoja 1 de 1

| Nº  | Actividades  | ○ □ → D ▽ | Notas   |
|-----|--|-----------|---|
| 1.  | Catalogador recoge libros para procesar.             |           | Reduce tiempo de distribución.  |
| 2.  | Selecciona libros para investigar.                   |           | Reduce tiempo de verificación contra catálogos de referencia (LC, etc.).                  |
| 3.  | Libros investigados a constante catalogador.         |           |   |
| 4.  | Ficha tipo y marcado provisional.                    |           | Se elimina pre-catalogación; datos mínimos.   |
| 5.  | Marcado definitivo.                                  |           |   |
| 6.  | Mecanografiado de stenciles.                         |           |   |
| 7.  | Reproducción y verificación de stenciles.*           |           | Reduce tiempo de transporte.  |
| 8.  | Complementación de tarjetas y cotejo contra libros.* |           | Se reduce tiempo si se colocan fichas tipo, libros y tarjetas en un lugar predeterminado. |
| 9.  | Libros y tarjetas a supervisión.                     |           | Se ahorra tiempo si revisión y corrección se hacen simultáneamente.                       |
| 10. | Tarjetas a intercalación.                            |           | La colocación de libros pasó a otro subsistema.   |

\* Puede agregarse el símbolo para actividad-supervisión, propuesto en el cuadro 3.10.1.

### CASO 3: DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LAS REVISTAS (PUBLICACIONES PERIÓDICAS)

#### Descripción del medio

La entidad seleccionada para diseñar un sistema de publicaciones periódicas, lleva a cabo labores de docencia e investigación en el área de las ciencias sociales a nivel superior y en la que la biblioteca orienta sus actividades para apoyar las tareas mencionadas.

En la actualidad, la biblioteca cuenta con algo más de 250 000 volúmenes, de los cuales 71% son libros, 10% folletos, 8% corresponde a volúmenes encuadernados de revistas y 11% corresponde a documentos de la ONU. Esto significa que 29% corresponde a publicaciones que no son libros, lo que ya resulta considerable para su manipulación.

El número de títulos de revistas que se reciben es de aproximadamente 2 000, de éstas alrededor de 750 (38%) son suscripciones. La institución cuenta con una computadora digital modelo PDP 11/70, cuyas virtudes, como se propondrá más adelante, pudieran aprovecharse para los fines de este proyecto.

### *Estructura administrativa de la biblioteca*

Para su organización interna la biblioteca se divide en los departamentos de:

1. Organización, métodos y sistemas.
2. Servicios técnicos.
3. Servicios al público (véase la figura 5.10).

El Departamento de Servicios Técnicos, se divide en las oficinas de:

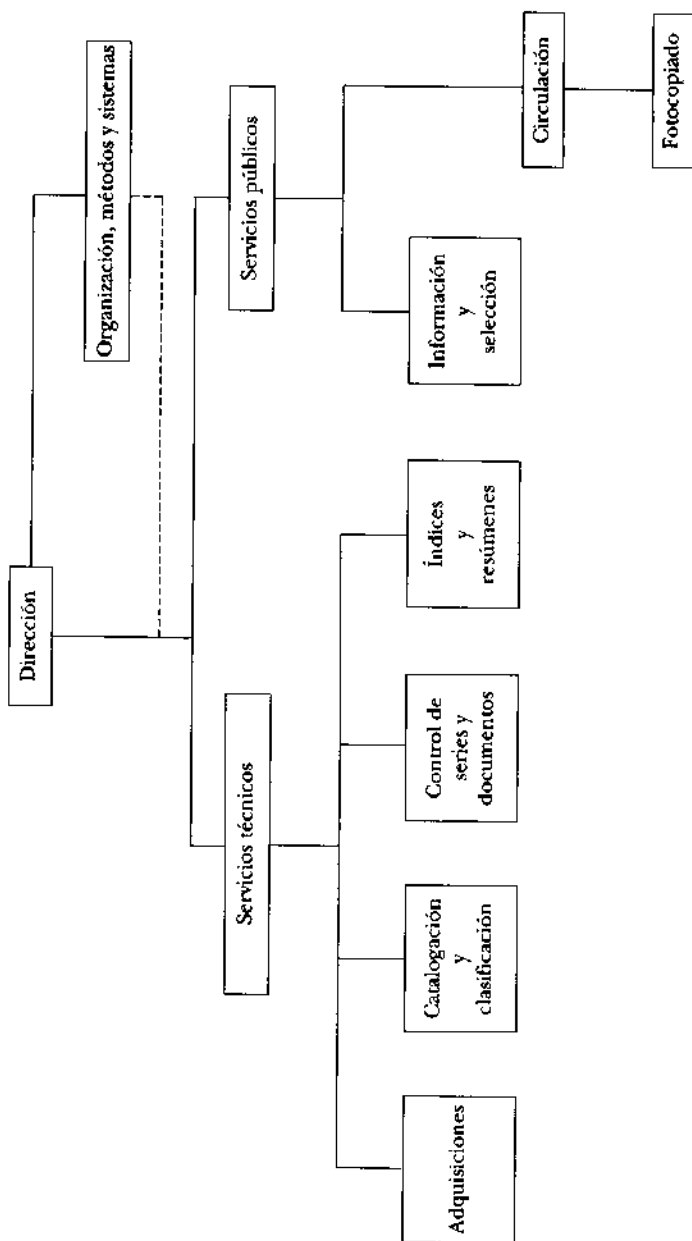
- 2.1. Adquisiciones.
- 2.2. Catalogación y clasificación.
- 2.3. Series y documentos.
- 2.4. Índices y resúmenes.

El Departamento de Servicios al Público se divide en las oficinas de:

- 3.1. Información y selección.
- 3.2. Circulación.

La biblioteca se rige por las disposiciones específicas contenidas en el reglamento general de la institución y de manera interna por su propio reglamento. Orienta sus procesos de selección,

FIGURA 5.10  
Organigrama administrativo del sistema en estudio



adquisición, organización y mantenimiento de los materiales bibliográficos, de acuerdo con las necesidades de sus usuarios —profesores y estudiantes—, pero extiende sus servicios a personas de otras entidades. Para ampliar la cobertura de su colección, mantiene convenios de préstamo bilaterales y multilaterales, con otras instituciones nacionales e internacionales.

#### *La oficina de series y documentos*

El objetivo de la oficina es mantener al día y en disponibilidad, dos tipos de publicaciones:

1. Las publicaciones seriadas y
2. los documentos oficiales de organismos internacionales.

#### *Características de las publicaciones seriadas y de su manejo*

Su primordial característica, es su publicación a intervalos que van, desde un día, una o varias semanas, unos o varios meses, hasta uno o varios años de periodicidad. Esto trae aparejados varios problemas, tales como el pago, en el caso de suscripciones, al vencimiento de cada una; trámites de formalización de intercambios cuando se trata de canjes y gestiones para obtener algunas otras en forma gratuita o de donativo.

Una vez decidida la adquisición de una revista, sigue el trabajo de mantener un registro al día que nos indique los números que van llegando y las reclamaciones correspondientes en los casos en que dichos números no lleguen oportunamente. Finalmente, el envío de volúmenes que se van completando, a la encuadernación, para evitar pérdidas de números y garantizar una mejor conservación.

El hecho de que de una publicación en serie se conozca la fecha de inicio, pero nunca la de su finalización, supone el problema de cálculo de espacio en relación al crecimiento de cada título.

Otro aspecto importante es el de los costos, no solamente en el renglón de encuadernación, sino en el de adquisición; por lo que el estudio de uso se vuelve crucial para determinar el núcleo básico en cada área de interés, lo que reduciría la inversión monetaria y ampliaría el margen de utilización. Esto garantiza al lector la cobertura de sus necesidades de información.

## Acervo

En la oficina se reciben regularmente un promedio de 1 500 números de revistas al mes, y aproximadamente 100 sobretiros o tiradas aparte y 500 documentos, los que hay que registrar a la mayor brevedad, y al mismo tiempo detectar números faltantes, volúmenes que se completan y títulos que se exhibirán en el lugar destinado para ese fin.

## Personal

La oficina está a cargo de un bibliotecario profesional apoyado por una secretaria y cuatro ayudantes, de los cuales uno está dedicado de tiempo completo al área de documentos de organismos internacionales.

## Adquisiciones

En el aspecto de las adquisiciones, las tareas consisten en la colocación de suscripciones y la solicitud del cheque correspondiente en cada caso, cada vez que se vencen (por lo general es cada año); el establecimiento de acuerdos de canje con instituciones afines, y las gestiones necesarias para solicitar aquellas revistas que se ofrecen de manera gratuita.

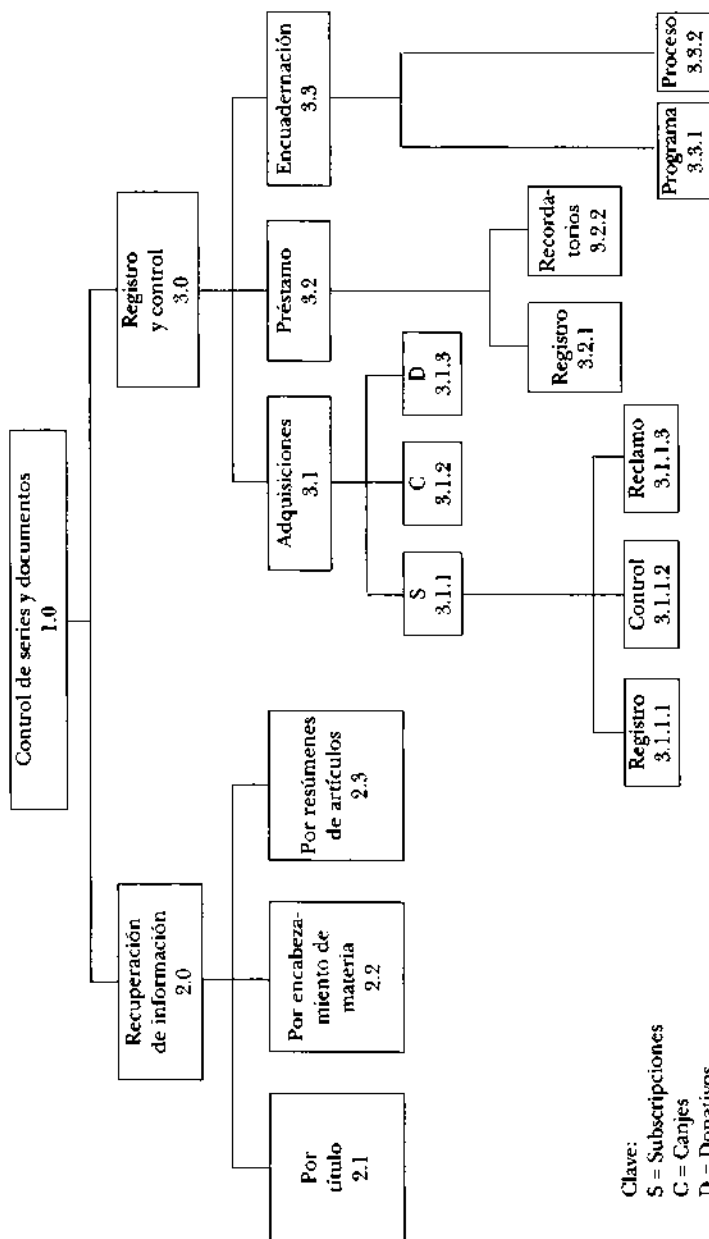
Una vez formalizadas las recepciones, la revista pasa por un proceso de entrada oficial, y se va registrando conforme llegan los números. Si alguno no llega a tiempo se envía una forma de reclamación. A medida que se completan los volúmenes se preparan para su envío a la encuadernación.

El nuevo formato encuadernado se hace constar también en su tarjeta correspondiente. El control de los préstamos y el envío de recordatorios de vencimiento, se realizan con la colaboración de la oficina de circulación (véase la figura 5.11).

La difusión de los nuevos números recibidos, se lleva a cabo de tres maneras: se colocan en muebles dedicados a tal uso; se elabora un cuadernillo conteniendo la copia de las portadas y se envía según solicitud; se elaboran índices con resúmenes de los artículos, que realizan especialistas y cuya distribución se limita a profesores y estudiantes de la institución.



FIGURA 5.11  
Tabla jerárquica del área en estudio



### Viabilidad del proyecto

En la actualidad las labores se llevan a cabo en forma manual, pero las autoridades han solicitado un estudio que permita introducir la automatización mediante un programa a mediano plazo. Para iniciarlo se cuenta con el presupuesto necesario, tanto para complementar el equipo como para el personal que se requiera.

### Propuesta de un nuevo sistema

La proposición considera la automatización de todas las actividades relacionadas con el sistema, tanto en lo que concierne a los servicios a los usuarios, como al trabajo del personal de la oficina.

Básicamente, se propone la instalación de equipo periférico dentro del área de la biblioteca, para que tanto los usuarios como los bibliotecarios tengan acceso a la información ahí almacenada, para las labores internas y para el servicio.

Se propone el empleo de cintas magnéticas en su mayor parte (aunque esto obligue a una recuperación secuencial) y sólo en casos específicos en discos magnéticos. Gracias al avance en otros países de este tipo de automatización se dispone del *software* suficiente para poner en marcha el sistema con la rapidez necesaria para reducir el tiempo y el gasto que se requieren en esa etapa. Estas técnicas se mencionan más adelante.

A continuación se presenta el análisis del sistema propuesto aplicando, dentro de lo posible, la técnica HIPO (Hierarchy Plus Input-Process-Output), en vista de la sencillez y claridad con que permite expresar los procesos de las funciones de un sistema.

### *Análisis de la situación actual*

### Conclusiones

Las funciones. El rasgo más sobresaliente detectado en el análisis de la situación actual, se encontró al revisar los procesos del área de registro y del control. Por diversas causas no se ha podido establecer un control efectivo de las revistas que se reciben, detectar las faltantes y recuperar las que se prestan. Por lo que uno de los

resultados inmediatos –independientemente de los objetivos generales– que se derivan del estudio, es la necesidad de considerar este renglón como prioritario.

Aunque la tendencia que se observa es un aumento en la recepción de números, no existe la posibilidad de aumentar personal; y la alternativa de aumentar la eficiencia del ya existente, quizá no logre subsanar totalmente las deficiencias presentes.

Los procedimientos. Aun sin un análisis detallado, no están de acuerdo con la realización de los procesos físicos. Esto se debe en parte, a que en la construcción de edificios e instalaciones no se recurre –por diversos motivos– al estudio previo de los diagramas de proceso, cuando se trata de labores administrativas. Los procedimientos y las rutinas quedan desligados del espacio en que se realizan. Esto puede subsanarse con un estudio acucioso de los flujos de personal y de materiales, así como de las rutinas que se siguen para llevar a cabo los procedimientos. Cualquier cambio, aun cuando fuera parcial, puede ser benéfico, si es previo a la puesta en práctica de procesos automatizados.

Las interrelaciones. Se observó que no existe una coordinación clara y precisa, entre las diversas áreas, en aquellos procesos en los que se entrelazan sus respectivas actividades. Para un mejor aprovechamiento de los subsistemas –como el analizado– se requeriría de un estudio del sistema total, máxime si se contempla la automatización por etapas.

### *El sistema que se propone*

#### Características

Las actividades y funciones del sistema propuesto, están indicadas en la tabla jerárquica del paquete HIPO, y se dividen en dos grupos:

- a) aquellos en que participa el usuario (recuperación de información) y
- b) las internas, propias de la oficina (registro y control).

Ambos grupos están conectados primordialmente por el acervo de la colección, esto es, títulos y números de las publicaciones a

cargo de la oficina. Estos datos se registran en lo que hemos denominado Archivo Maestro, que consultan tanto los usuarios, como el personal de la oficina.

Este archivo es un listado en el que se insertan las nuevas adquisiciones, se borran las que se descartan; contiene además datos como la periodicidad, el editor o proveedor, el costo de la suscripción o las características de los acuerdos en el caso de canjes.

Para mantener una fuente de verificación, se propone que tanto la formación como la actualización del archivo, se hagan con tarjetas perforadas. Para los usuarios, se puede emplear el mismo sistema, o bien se puede instalar una consola con pantalla de rayos catódicos con acceso directo. Como el proceso de actualización del archivo maestro no requiere de la misma urgencia de respuesta, el empleo de la lectora de tarjetas, como equipo periférico de interfase, es recomendable.

Para el empleo del banco por parte de los usuarios, éstos requerirían de una clave para tener acceso a los archivos; de ahí la necesidad de crear un registro de claves que permita el curso de la consulta.

A nivel interno se puede obtener una lista actualizada del acervo, a partir del archivo maestro actualizado y los reportes de uso que hagan los usuarios. Esta información se almacena en un archivo estadístico, del que se obtienen los reportes correspondientes. Se puede agregar un archivo de préstamos, que también es útil para informar al usuario sobre la disponibilidad del documento que solicita. Se deriva, además, una subrutina para la producción de recordatorios, cuando el material no haya sido devuelto en el plazo convenido.

Una secuencia semejante es útil para verificar y obtener reportes de renovación de suscripciones, de números faltantes para reclamar dentro del plazo indicado. Búsquedas de este tipo pueden programarse semanalmente, incluyendo un proceso de redondeo, para las fechas cercanas al reporte.

El análisis detallado del sistema, se muestra en la siguiente descripción, mediante diagramas HIPO (véase las figuras 5.12-5.17).

FIGURA 5.12  
Diagrama EPS de bloque/nivel 1.0

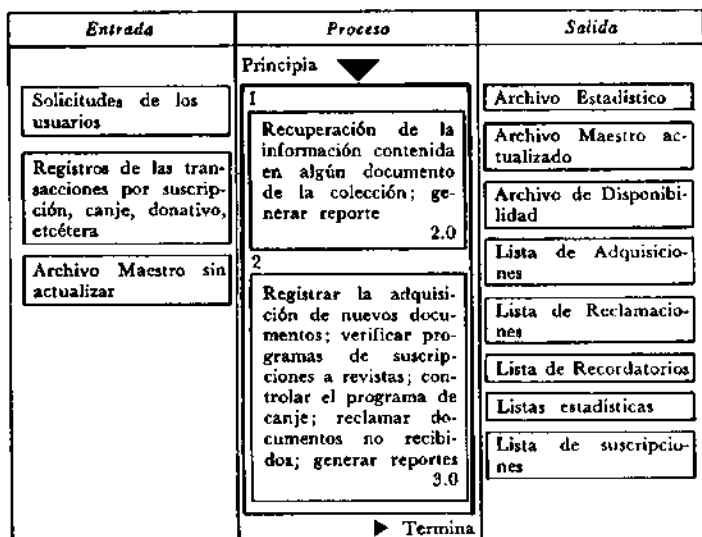


Diagrama EPS de bloque/nivel 2.0

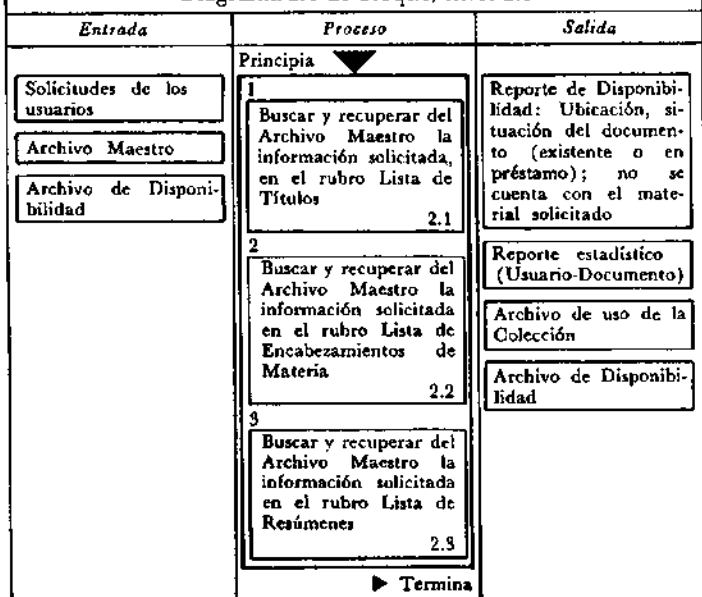


FIGURA 5.13  
Diagrama de flujo (nivel 2.1)

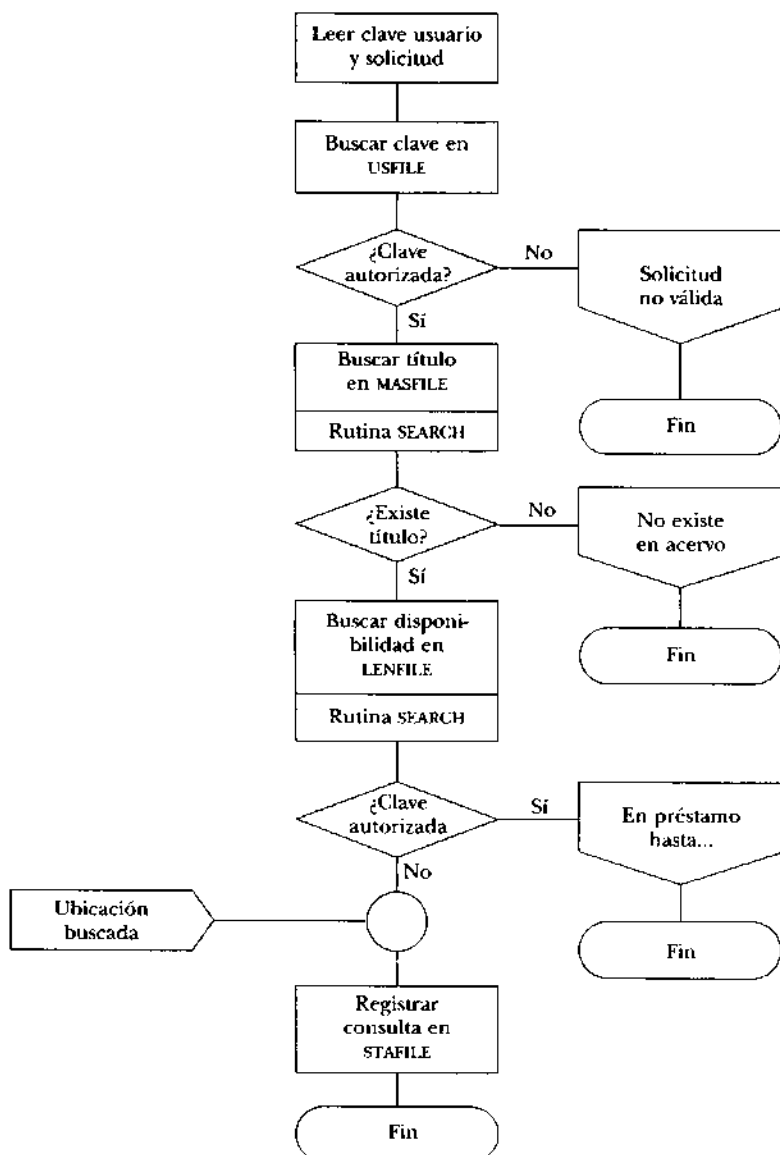


FIGURA 5.14  
Diagrama EPS de Detalle (bloque 2.2)

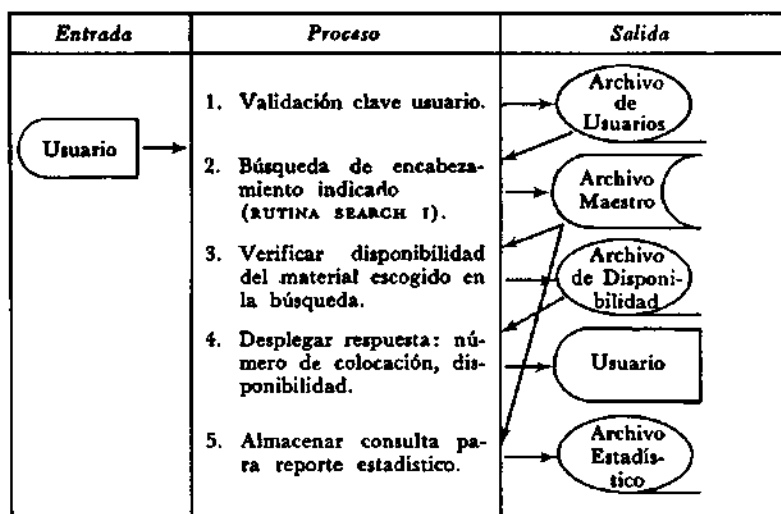


Diagrama EPS de Detalle (bloque 2.3)

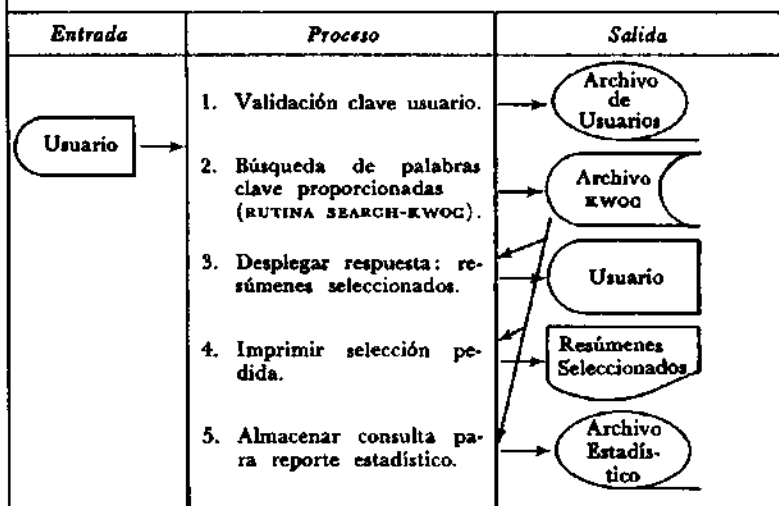


FIGURA 5.15  
Diagrama EPS de Bloque/Nivel 3.0

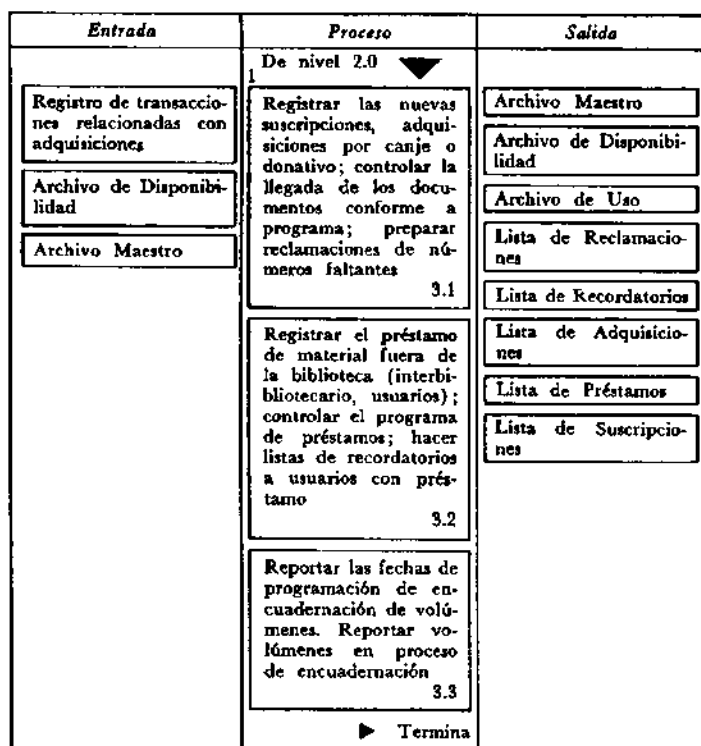


Diagrama EPS de Detalle (bloque 2.1)

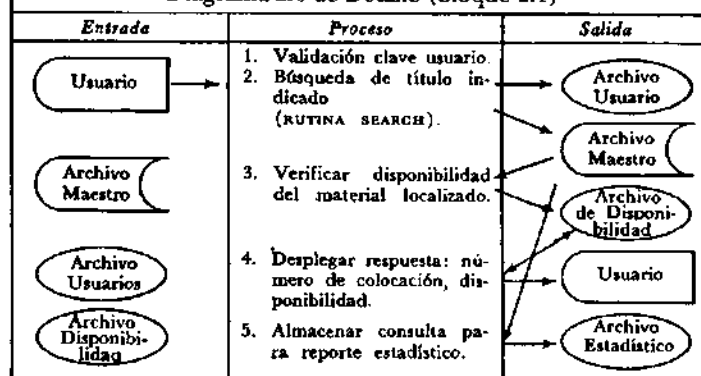
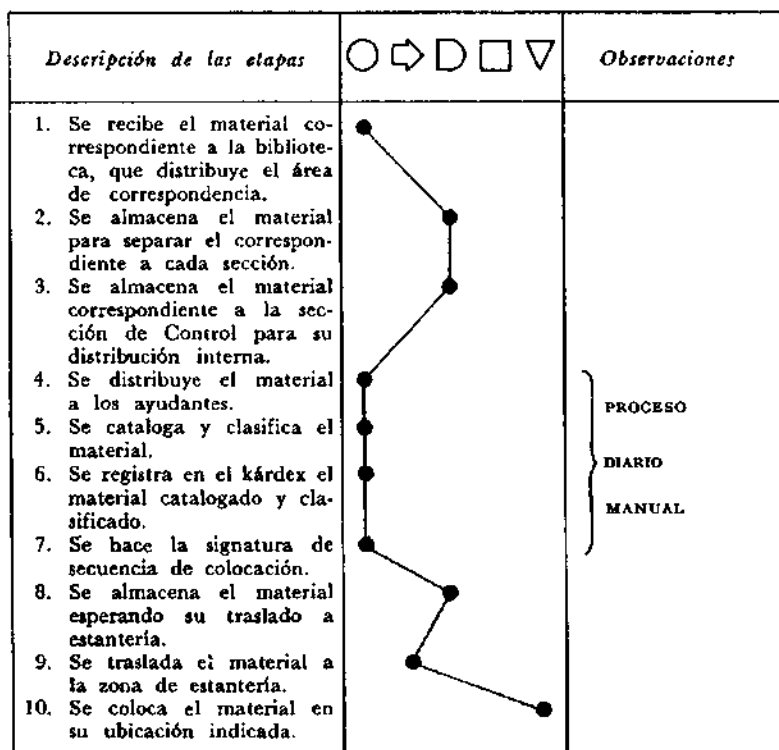


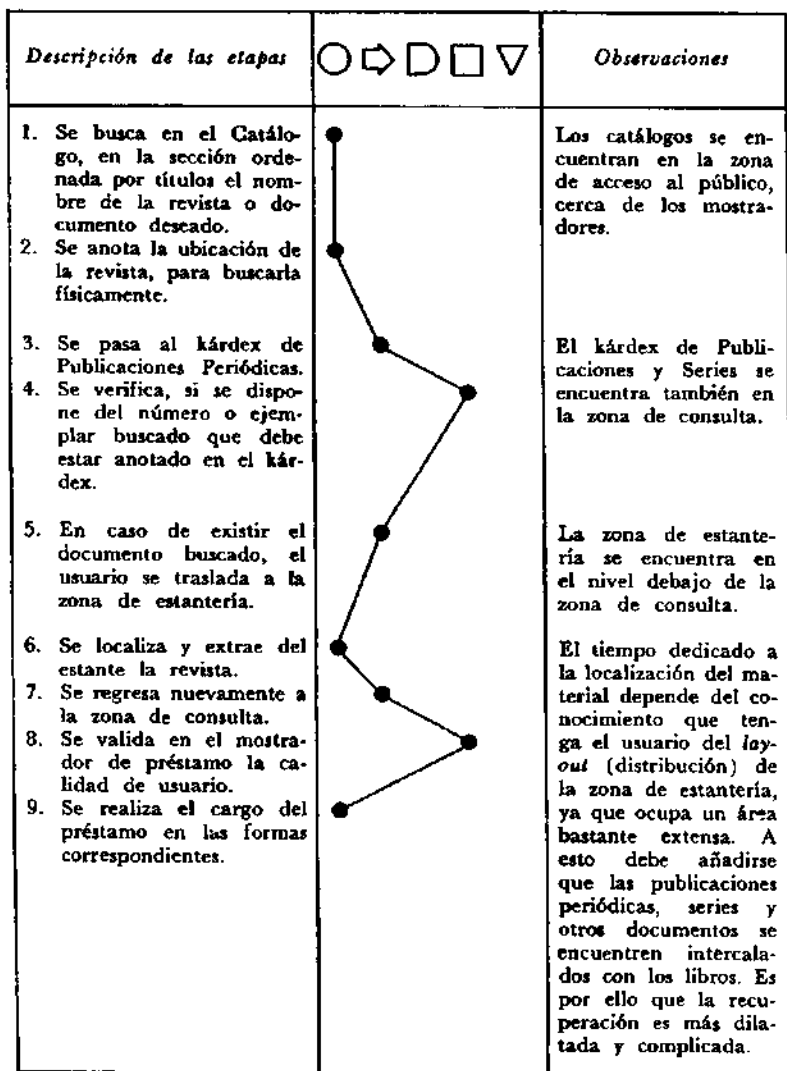


FIGURA 5.16  
Diagrama de Proceso de: Registro de Materiales



*Nota:* El control de los materiales en préstamo, se lleva a cabo directamente en la sección de circulación del Departamento de Servicios Públicos, y se maneja como una actividad independiente por completo. Por esta razón no se trazó un diagrama de proceso.

FIGURA 5.17  
Diagrama de Proceso de: Recuperación de Información



*Nota:* Este procedimiento es semejante por completo al de Recuperación de Información *por encabezamiento de materia*, por lo que no se trazó un diagrama de proceso para dicha actividad.

## UN EPÍLOGO Y UN CUENTO

A través de estas páginas hemos tratado de despertar inquietudes de quienes se interesan por la cultura, la educación y la investigación; deseo que nace de la convicción de que sin bibliotecas que apoyen estas actividades, razón de ser de toda sociedad, aquéllas nunca dejarán de ser un malabarismo –no nos atrevemos a decir inútil– sin impacto significativo en favor del desarrollo.

Debe existir un juego recíproco: la sociedad debe demandar mejores servicios bibliotecarios y los bibliotecarios deben demostrar que el esfuerzo vale la pena. La investigación en el área de las ciencias de la información es un campo casi virgen. Faltan métodos e instrumentos flexibles acordes con la estructura cambiante de la sociedad; faltan estudios comparativos que las ubiquen.

Se requiere de investigación encaminada a encontrar teorías y aplicar conceptos para poder obtener resultados confiables. Establecer el puente que conecte estos resultados con el conocimiento en general y los introduzca a los programas de estudio de la profesión. Crear más escuelas en el país, donde hay solamente cinco a nivel de licenciatura y tres a nivel de maestría.

Dos factores han sido de impacto en el ámbito bibliotecario mexicano en los últimos tiempos: la fundación del Colegio Nacional de Bibliotecarios, en 1980, y la creación, en diciembre de 1981, del Centro Universitario de Investigación Bibliotecológica (UNAM), en el que ya se están programando las actividades de estudios prioritarios.

Queda mucho por hacer. Donald J. Urquhart ha llamado dinosaurios a los bibliotecarios tradicionalistas, porque sin la defensa de la actualización estarían destinados a perecer. Lo más seguro es que esta predicción no se cumpla.

Pero como de algún modo hay que terminar, nada mejor que un cuento. Habíamos mencionado a lo largo del texto, la importancia de la imaginación y del sentido común en estos menesteres,

y para quienes en algún momento hayan tenido como menester el de ratones de biblioteca, va un cuento que se llama así:

*EL RATÓN DE BIBLIOTECA<sup>1</sup>*

Érase una vez, un ratón que había pasado cuatro de los cinco años de su vida en una biblioteca: consultando archivos, releyendo libros, sacando fichas, desenterrando incunables, desempolvando mapas, tomando notas, haciendo síntesis, encontrando analogías, subrayando textos, parafraseando pensamientos, demostrando hipótesis, copiando teorías y comiendo papel.

El día que supo que sólo le quedaba un año de vida, encontró por casualidad una frase de Einstein que lo hizo montar una trampa y suicidarse. La frase decía:

“La imaginación es más importante que el conocimiento”.

Aunque la cita textual de la afirmación de Einstein fue la siguiente:

When I examine myself and my methods of thought, I come to the conclusion that the gift of fantasy has meant more to me than my talent for absorbing positive knowledge (Clark: 118).

<sup>1</sup> David Sánchez Juliao, “El ratón de biblioteca”, en *Diálogo social*, núm. 119, agosto, 1979: 26.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, Russell L., *Redesigning the Future: A Systems Approach to Societal Problems*, Nueva York, Wiley, 1974, 260 pp.
- , "Towards a System of Systems Concepts", *Management science*, XVII, 11, julio, 1971, pp. 661-671.
- Álvarez Caso, Francisco José, "La solución a problemas de la comunidad, desde el punto de vista de la planeación", tesis de maestría en ingeniería con especialidad en planeación, México, UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios Superiores, 1978, 73 pp.
- Anderla, Georges, *Information in 1985: A Forecasting Study of Information Needs and Resources*, París, Organization for Economic Cooperation and Development, 1973, 131 pp.
- Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 1, Nueva York, American Society for Information Science (ASIS), 1966.
- Aracil Santoja, Javier, *Introducción a la dinámica de sistemas*, AU, 205, Madrid, Alianza Editorial, 1978, 303 pp.
- Arntz, Helmut, "Information as a Strategy and the 'Shock of the Future'", *International forum for information and documentation*, II, 1, 1977, pp. 3-8.
- Atherton, Pauline (ed.), *\* Libraries and Automation: A Symposium*, Syracuse, Nueva York, Syracuse University School of Library Science, *Frontiers of Librarianship*, 11, 1970, 33 pp.
- Baldivia, José y Mario Arrieta, *\* Apuntes sobre información y comunicación*, México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo (Serie Trabajos, 1), 1979, 105 pp.
- Barr, Keith y Maurice Line (eds.), *Essays on Information and libraries, Festschrift for Donald Urquhart*, Hamden, C. Bingley, 1975, 211 pp.
- Batty, David (ed.), *Knowledge and its Organization*, University of Maryland, College of Library and Information Services (Contribution Series, 8), s.l., 1976, 145 pp.
- Becker, Gary S., *\* The Economic Approach to Human Behavior*, Chicago, Ill, The University of Chicago Press, 1976, 314 pp.
- Belkin, Nicholas J. y Stephen E. Robertson, "Information Science and the

\* El asterisco señala obras revisadas, no citadas en el texto, pero que de alguna forma influyeron en la redacción del trabajo.

- Phenomenon of Information", *Journal of ASIS*, XXVII, 4, julio-agosto, 1976, pp. 197-204.
- Bell, Daniel, *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture on Social Forecasting*, Nueva York, Basic Books, 1973, 507 pp. Existe traducción al español de Alianza Universidad.
- Bellomy, F.L., "The Systems Approach Solves Library Problems", *Ala Bulletin*, LXII, 9, octubre, 1968, pp. 1121-1125.
- Benítez Castro, Evaristo, "A propósito de una nueva universidad", *Educien*, 3, diciembre, 1979, pp. 4-5.
- Bergen, Dan, \* "The Communication System of the Social Sciences", *College and Research Libraries*, XXVIII, 4, julio, 1967, pp. 239-252.
- Bertalanffy, Ludwig von, *Perspectivas en la teoría general de sistemas*, Madrid, Alianza Editorial (Estudios científico-filosóficos, AU, 230), 1979, 166 pp.
- , *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México, FCE, 1976, 311 pp.
- Bingham, John E. y Garth W.P. Davies, *A Handbook of Systems Analysis*, segunda ed., Nueva York, The Macmillan Press, 1979, 229 pp.
- Borges, Jorge Luis, "La Biblioteca de Babel", *Ficciones*, Buenos Aires, Alianza Editorial (El libro de bolsillo, 320, Sección literaria), 1972, pp. 89-100.
- Botkin, James W., Mahdi Elmandira y Mircea Malitza, *Aprender, horizonte sin límites; informe al Club de Roma*, aula XXI, 20, Madrid, Santillana, 1979, 202 pp.
- Bradford, Samuel Clement, \* *Documentation*, London, Crosby Lockwood, 1948.
- Braidwood, Robert J., *El hombre prehistórico*, México, FCE (Breviarios, 107), 1971, 270 pp.
- Brémond Janine y Greg Brémond, *Ordinateurs et vie quotidienne*, París, Haitier (Profil Actualité, 404), 1976, 79 pp.
- Broad, William J., \* "Journals Fearing the Electronic Future", *Science*, CCXVI, 28, mayo 1982, pp. 964-966, 968.
- Brooks, B.C., "Bradford Law and the Bibliography of Science", *Nature*, 224 (1969), pp. 953-955.
- Bunge, Mario, *La ciencia, su método y su filosofía*, Buenos Aires, Siglo Veinte, 1977, 110 pp.
- , "A cultura como sistema concreto: a mudança cultural como aspecto da mudança social", *Ciencia e filosofia*, 1, 1979, pp. 7-30.
- Canadian Sociology and Anthropology Association, "The Freedom of Information Bill", *Society - Société*, IV, 1, enero de 1980, p. 3.
- Clark, Ronald W., *Einstein: The Life and Times*, Nueva York, Avon, 1972, c. 1971, 864 pp.

- Clements D.W.G.,\* "The Costing of Library Systems", *Aslib Proceedings*, vii, 3, marzo, 1975, pp. 98-111.
- Cortés, Fernando, Adam Przeworski y John Sprague, *Systems Analysis for Social Scientists*, Comparative Studies in Behavioral Sciences, en Wiley Series, Nueva York, Wiley, 1974, 336 pp.
- Correa Pérez, Alicia,\* *Cultura, educación y literatura*, Cuadernos universitarios, Colima, Universidad de Colima, Dirección General de Coordinación Académica y Superación Profesional (Serie Conferencias, 15), 1981, 20 pp.
- Collver, Mitsuko,\* "Organization of Serials Work for Manual and Automated Systems", *Library Research and Technical Services*, xxiv, 4, otoño, 1980, pp. 307-316.
- Chapman, Edward, Paul St. Pierre y John Lubans, *Library Systems Analysis Guidelines*, Nueva York, Wiley-Interscience, 1970.
- Cherry, Colin, *On Human Communication: A Review, a Survey and a Criticism* (3a. ed.), Studies in Communications, Cambridge, Mass., MIT Press, 1980, 374 pp.
- "Declaración de México sobre la informática, el desarrollo y la paz", *Programa*, 6, mayo-agosto, 1981, pp. 91-95.
- "Demain la bio-société", *Dossier de l'Europe*, 11, julio 1980, 8 pp.
- DeVore, B.I. (ed.), *Primate Behavior: Field Studies of Monkeys and Apes*, Nueva York, Rinehart and Winston, 1965.
- Díaz Cerón, Enrique,\* "Una revolución en nuestro tiempo: la informática", *Técnica y humanismo*, I, 1, 1980, pp. 44-48.
- Dougherty, Richard M. y Fred J. Heinritz,\* *Scientific Management of Library Operations*, Nueva York, Scarecrow Press, 1966, 145 pp.
- El concepto de información en la ciencia contemporánea*,\* coloquios de Royamont, introducción de Marcial Guérault, México, Siglo XXI, 1975, 310 pp.
- Eliashev, José Ricardo, "Tecnología y comunicación, diarios que mueren", *Unomásuno*, 14 de febrero de 1982, p. 17.
- Emery, Frederick E.\* (comp.), *Systems Thinking: Selected Readings*, Penguin Modern Management Readings, Baltimore, Penguin Education, 1976, 398 pp.
- Enright, B.J.,\* "Bibliochlothanasia: Library Hygiene and the Librarian", en Keith Barr Maurice L. Line, (eds.), *Essays on Information and Librarianship*, pp. 61-78.
- Evans, Christopher, *The Mighty Micro; The Impact of the Computer Revolution*, prólogo de Robin Webster, Londres, V. Gollancz, 1982, 255 pp.
- Farina, Mario V.,\* *Flowcharting*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1970, 120 pp.
- Finkelman de Sommer, Maty y Silvia Dubovoy de Graber, *Biblioteca circu-*

- lante en el salón de clase; un sistema para crear el hábito de la lectura en el niño*, de primero a sexto años, México, Extemporáneos, 1975, 6 vols.
- Flores, Edmundo, "Karl W. Deutsch: los nervios del gobierno; modelos de comunicación y control políticos", *Ciencia y desarrollo*, VII, 39, julio-agosto de 1981, pp. 22-36.
- Gallardo Robles, Héctor, "Algunas ideas en torno a la teoría general de sistemas y el concepto de cultura" [s.p.i.] (mimeo.), 7 pp.
- García de Durango, Julio, "Un plan para el establecimiento de la sociedad de la información", *Futuro presente*, III, 16, febrero de 1973, pp. 40-51.
- Gerez, Víctor y Manuel Grijalva, *El enfoque de sistemas*, México, Limusa, 1980, 580 pp.
- Goldberg, Robert L., *A Systems Approach to Library Program Development*, prólogo de Ralph Blasingame Jr., Metchen, Scarecrow Press, 1976, 172 pp.
- Goldhor, Herbert (ed.), \* *Research Methods in Librarianship; Measurement and Evaluation*, ponencia, Chicago, Ill, University of Illinois, Graduate School of Library Sciences, 1968, 131 pp.
- Gordon, Geoffrey, *System Simulation* (2a. ed.), Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1978, 303 pp.
- Gorman, James, "Judgement Day for Creationism", *Discover the Magazine of Science*, febrero de 1982, pp. 14-18.
- Gough, Chet y Taverkere Srikantaiah, \* *Systems Analysis in Libraries: A Question and Answer Approach*, Hamden, Linnet Books, 1978, 158 pp.
- Grindley, Kit, *Systematics: A New Approach to Systems Analysis*, México, McGraw-Hill, 1975, 200 pp.
- Hamburg, Morris *et al.*, "Library Objectives and Performance Measures and their Use in Decision Making", *Library Quarterly*, XLII, 1, enero de 1972, pp. 107-128.
- Hammer, Donald P., \* *The Information Age: Its Development, its Impact*, Nueva York, Scarecrow, 1976, 275 pp.
- Hayes, Robert M. y Joseph Becker, *Handbook of Data Processing for Libraries*, Nueva York, 1974, 688 pp.
- Heinritz, Fred J., "Quantitative Measurement in Libraries", *College and Research Libraries*, XXXI, 4, julio de 1970, pp. 232-238.
- Henderson, Madeline M., \* "Striking a Balance: Scientific Freedom and National Security", *Bulletin of the ASIS*, VIII, 3, febrero de 1982, p. 13.
- Hershfield, Allan F. y Boone Morell D. (eds.), \* *Approaches to Measuring Library Effectiveness: A Symposium*, Syracuse, Syracuse University School of Library Science, *Frontiers of Librarianship*, 14, 1972, 60 pp.
- Hines, T.H.C., "Evaluation of Processing Services", *Library Trends*, XXII, 3, enero de 1974, pp. 305-314.



- Hoult, Thomas Ford, *Dictionary of Modern Sociology*, Totowa, Littlefield, Adams, 1977, 408 pp.
- Information for a Changing Society; Some Policy Considerations*,\* París, Organization for Economic Cooperation and Development, 1971, 48 pp.
- Jiménez L., Elohim,\* "El problema educativo", México, 1977 (mimeo.), 136 pp.
- Kahn, David, *The Code-Breakers, the Story of Secret Writing*, Nueva York, New American Library, 1973, 476 pp.
- Kantor, Paul B., "Availability analysis", *Journal of ASIS*, septiembre-octubre de 1976, pp. 311-319.
- Katz, Chaim S., Francisco A. Doria y Luis Costa Lima, *Diccionario básico de comunicación*, México, Nueva Imagen, 1980, 513 pp.
- Kemp, D. Alasdair,\* *The Nature of Knowledge: An Introduction for Librarians*, Hamden, Linnet Books, 1976, 199 pp.
- King, D.W. y E.C. Bryant,\* *The Evaluation of Information Science Products*, Washington, D.C., Information Resources Press, 1971.
- Kline, Morris, *Mathematics: The Loss of Certainty*, Nueva York, Oxford University Press, 1980, 306 pp.
- Klir, George J., *Applied General Systems Research: Recent Developments and Trends*, International Conference on Applied General Systems Research, State University of New York at Binghamton, 1977, NATO conference series II, Systems science, 5, Nueva York, Plenum Press in coordination with NATO Scientific Affairs Division, 1977, 1001 pp.
- , *Tendencias en la teoría general de sistemas*, selección y prólogo de George J. Klir, Madrid, Alianza Editorial (AU, 208), 1978, 323 pp.
- Komatsuzaki, Seisuke, "Impacto del desarrollo tecnológico en la teoría de la comunicación", *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, xxxiii, 5, 1981, pp. 103-111.
- Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1980 (Breviarios 213), 319 pp.
- Kunz, Werner, Hort W.J. y Werner Schwuchow, *Methods of Analysis and Evaluation of Information Needs: A Critical Review*, München, Dokumentation, 1977, 84 pp.
- Lancaster, Frederick Wilfrid, *Toward Paperless Information Systems*, Academic Press, 1978, 174 pp.
- , *The Measurement and Evaluation of Library Services*, con la asesoría de M.J. Jonlich, Washington, D.C., Information Resources Press, 1977, 395 pp.
- Langefors, Börje, *Teoría de los sistemas de información*, Serie Sistemas de Procesamiento Electrónico, México, El Ateneo, 1976, 314 pp.
- Levien, Roger E., "El desarrollo es un problema de sistemas, puede ser de alguna ayuda el análisis de sistemas?", Simposio de la ciencia y la tec-

- nología en la planeación del desarrollo, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1981, pp. 165-178.
- Library Literature and Index to Library and Information Science*, vol. 1-1933-1935-, Nueva York, H.W. Wilson, 1936.
- Los límites del crecimiento; primer informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, D.H. Meadows et al., México, FCE, Colección Popular, 116, 1973, 249 pp.
- Lubans, John,\* *Educating the Library User*, Nueva York, R.R. Bowker, 1974, 435 pp.
- Lucas, Henry C. Jr., *The Analysis Design, and Implementation Systems* (2a. ed.), Nueva York, MacGraw-Hill, 1981, 419 pp.
- Lumsden, Charles J. y Edward O. Wilson, *Genes, Mind and Culture: The Coevolutionary Process*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1981, 428 pp.
- McLuhan, Marshall, *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*, Mentor Books, Nueva York, y New American Library, 1969, 350 pp.
- McMahon, A.M. y J. Tydeman, "A Systems Framework for Library Analysis", en George J. Klir (ed.), *Applied General Systems Research: Recent Developments and Trends*, Nueva York, Plenum Press in coordination with NATO Scientific Affairs Division, 1977, pp. 905-916.
- Marcuse, Herbert, "Notas para una nueva definición de cultura", *Cuadernos de formación docente* (13), pp. 50-71.
- Márquez, Francisco, "Hacia una taxonomía epistemológica de la información", *Bibliotecas y archivos*, 10, 1979, pp. 29-39.
- Meadow, Charles T., *The analysis of information systems* (segunda ed.), Los Ángeles, Melville Publishing, en Wiley-Becker Hayes Series Books, 1973.
- Méndez, Sofía, "Dependencia y nacionalización", *Unomásuno*, 3 de julio de 1982, p. 9.
- Menou, Michel J., "The North-South Information Gap", *Asis Bulletin*, VIII, 5 de junio de 1982, pp. 28, 31.
- Merton, Robert K.,\* *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*, Madrid, Alianza Editorial, AU, 183-184, 1977, 2 vols.
- Mesarovik, Mihajlo D. y Eduard Pestel,\* *La humanidad en la encrucijada: segundo informe al Club de Roma*, México, FCE (Colección Popular, 142), 1975, 261 pp.
- México. Leyes, decretos, etc., *Ley de información estadística y geográfica*, México, SPP, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, 1981, 32 pp.
- Miguelé, Roberto,\* *Epistemología y ciencias sociales y humanas*, Opúsculos, Serie Investigación, México. Centro de Investigaciones de Filosofía de la Ciencia y del Lenguaje, UNAM, 1977. 81 pp.

- Mikhailov, Aleksandr Ivanovich y R.S. Guiliabesuskü, *Fundamentos de la Informática*, La Habana, Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Documentación e Informática Científica y Técnica, 1973, 2 vols.
- Millares Carlo, Agustín, *Introducción a la historia del libro y de las bibliotecas*, sección de Lengua y Estudios Literarios, México, FCE, 1971, 399 pp.
- Miller, James G., "The Nature of Living Systems", *Behavioral Science*, xvi, 1971, pp. 277-299.
- Morín, Edgar, *El paradigma perdido. El paraíso olvidado; ensayo de bioantropología* (2a. ed.), Barcelona, Kairón, Numancia, 110, 1978, 263 pp.
- Morse, Philip M.,\* *Library Effectiveness: A Systems Approach*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1969, 207 pp.
- Murdick, Robert G. y Joel R. Ross, *Sistemas de información basados en computadoras para la administración moderna*, México, Diana, 1979.
- Navarrete, Manuel, Marcos Rosenbaum y Michael Ryan, *Matemáticas y realidad*, México, SEP, Dirección General de Divulgación (SepSetentas, 308), 1976, 148 pp.
- Optner, Stanford L., comp., *Análisis de sistemas*, México, FCE (Lecturas, 24), 1975, 351 pp.
- Orr, R.H.,\* "Measuring the Goodness of Library Services: A General Framework for Considering Quantitative Measurement", *Journal of Documentation*, xx, 3, septiembre, 1973, pp. 315-332.
- Perales Ojeda, Alicia, *De la Informática*, Seminario de Información y Desarrollo, México, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Centro de Investigación Bibliotecaria y de Archivología, 1975, 336 pp.
- Pérez Tamayo, Ruy, *Serendipia: ensayos sobre ciencia, medicina y otros sueños*, (2a. ed.), México, Siglo XXI, Salud y Sociedad, 1980, 296 pp.
- Pollak, Irwin, "Information Theory", *International Encyclopedia of the Social Sciences*, David Sills (ed.), vii, Nueva York, Macmillan y The Free Press, 1968, pp. 331-337.
- Pontigo, Jaime y Álvaro Quijano, "La ley de Bradford: aspectos teóricos y prácticos", *Asociación Mexicana de Bibliotecarios, A.C. Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, 8, Guadalajara, 1977, 336 pp. (Memorias: la problemática de las bibliotecas en México y sus soluciones), México, Asociación Mexicana de Bibliotecarios, A.C., 1977, pp. 241-264.
- Pope, Andrew,\* "Bradford's Law and the Periodical Literature of Information Science", *Journal of ASIS*, julio-agosto de 1975, pp. 207-213.
- Price, Derek de Solla, *Science Since Babylon*, New Haven, Yale University Press, 1978, 215 pp.
- Prieto Castillo, Daniel, *Discurso autoritario y comunicación alternativa*, México, Edicol (Colección Comunicación), 1981, 211 pp.
- Quijano Solís, Álvaro, "Diseño de sistemas, un enfoque metodológico",

- ponencia presentada a las *XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Hermosillo, 1982 (mimeo.), 25 pp.
- Ranganathan, S.R., *The Five Laws of Library Science* (segunda ed.), Bombay, Asia Publishing House, 1957.
- Rapoport, Anatol, "General Systems Theory: Systems Analysis", *International Encyclopedia of the Social Sciences*, David Sills (ed.), xv, Nueva York, Macmillan y The Free Press, 1968, pp. 452-458.
- Revill, D.H.,\* "Unit Times in Studies of Academic Library Operations", *Aslib proceedings*, xxix, 10, octubre de 1977, pp. 363-380.
- Rosenblueth, Arturo, *El método científico*, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1981, 110 pp.
- Rosenblueth, Emilio, *Sobre ciencia e ideología*, México, Fundación Javier Barros Sierra, A.C., 1980, 83 pp.
- Rosovsky, José,\* "Los sistemas como sistemas de información", trabajo presentado en el Seminario Latinoamericano sobre preparación de Científicos de la Información, Conacyt, FID/CIA, UNAM, México, 1972, 26 pp.
- Sagan, Carl,\* *The Dragons of Eden; Speculations on the Evolution of Human Intelligence*, Nueva York, Ballantine Books, 1980, 271 pp.
- Saracevic, Tefko, "A Model of Knowledge Communications Systems" (Draft), Cleveland, Case Western Reserve University, School of Library Science, 1973 (mimeo.).
- , "Relevancia: una reseña y una estructura para considerar el concepto en ciencia de la información", *Cuadernos de ABIESI*, núm. 7, México, Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, 1978, 72 pp.
- Saracho, Alberto, *Predicción científica en ciencias sociales*, UNAM, Centro de Estudios Interdisciplinarios, ENEP, Acatlán, 1977, 107 pp.
- Segovia, Tomás, *Cuaderno inoportuno*, México, FCE, 1987, 236 pp.
- Seminario Internacional de la UNESCO para Bibliotecarios de Asia, África y América Latina, Moscú-Almá-Atá, 1975,\* *Planificación de sistemas nacionales de bibliotecas*, Moscú, Ministerio de Cultura, Biblioteca Estatal "V.I. Lenin", 1978, 274 pp.
- Shannon, Claude Elwood y Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Chicago, Chicago University Press, 1969, 128 pp.
- Shannon, Claude Elwood, *Teoría matemática de la comunicación*, Publicaciones Telecomex-México, SCT, Telecomunicaciones, 1976, 60 pp.
- Shaw, Ralph R., "Scientific Management in Libraries", *Library trends*, II, 3, enero de 1954, pp. 357-483.
- Shera, Jesse H., *The Complete Librarian and Other Essays*, Cleveland, The Press of Case Western Reserve University, 1971, 183 pp.
- , "An Epistemological Foundation for Library Science", en E. B.

- Montgomery (ed.), *The Foundations of Access for Knowledge*, Syracuse, Syracuse University, 1968, 206 pp.
- , *The Foundations of Education for Librarianship*, Information Science Series, Nueva York, Becker and Hayes Subsidiary of J. Wiley, 1972, 511 pp.
- Simposio de la Ciencia y la Tecnología en la Planeación del Desarrollo, México, 1979. [Selección de trabajos presentados] México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1981, 429 pp.
- Singh, Jagjit, \* *Ideas fundamentales sobre la teoría de la información, del lenguaje y de la cibernética* (2a. ed.), Madrid, Alianza Editorial (AU, 29), 1976, 354 pp.
- Snow, Sir Charles Pierce, *Ciencia y gobierno*, Barcelona, Ariel-Seix Barral, Biblioteca Breve, 1980, 176 pp.
- , *Las dos culturas y un segundo enfoque*, Madrid, Alianza Editorial (El libro de bolsillo, 671), 1977, 116 pp. Versión ampliada de *Las dos culturas y la revolución científica*.
- Spradlin, W.W. y P.B. Porterfield, *Human Biosociology: From Cell to Culture*, Nueva York, Springer-Verlag, 1979, xv, 227 pp.
- Stamatovic, Desanka, \* "The Future of the Book and Other Mass Communication Media", en Foster E. Mohrhardt, *Reading in a Changing World*, presentado a la 38 sesión de IFLA General Council, IFLA Publications, 5; München, Dokumentation, 1976, pp. 68-75.
- Stinchcombe, Arthur L., *Constructing Social Theories*, Nueva York, Harcourt, Brace & World, 1968, 303 pp.
- Swanson, Rowena Weiss, "Performing Evaluation Studies in Information Science", *Journal of ASIS*, mayo-junio de 1975), pp. 140-156.
- Taylor, Robert S. (ed.), \* *Economics of Information Dissemination: A Symposium*, Syracuse, Nueva York, Syracuse University, School of Library Science (Frontiers of Librarianship, 16), 1973, 83 pp.
- Tinbergen, Nikolass M., *Social Behavior in Animals*, Nueva York, J. Wiley, 1953.
- Toffler, Alvin, *El "shock" del futuro*, México, FCE, 1973, 526 pp.
- Urquidi, Víctor L., \* "La investigación en las ciencias sociales", *Letrec*, abril-junio de 1978 [s.p.].
- Van Gigch, John Peter, *Applied General Systems Theory* (segunda ed.), prólogo de C. West Churchman, Nueva York, Harper and Row, 1978, 602 pp.
- Voos, Henry, "Standard Times for Certain Clerical Activities in Technical Processing", tesis de doctorado, New Brunswick, N.J., Rutgers State University, Graduate School of Library Science, 1964, 137 pp.
- Weinberg, Gerald M., *An Introduction to General Systems Thinking*, Wiley Series on Systems Engineering and Analysis, Nueva York, Wiley, 1975, 279 pp.

- Weiss, Paul A., \* *Hierarchically Organized Systems in Theory and Practices*, Nueva York, Hafner, 1971, 263 pp.
- Whyte, Lancelot Law, Albert G. Wilson y Donna Wilson, \* *Las estructuras jerárquicas*, Madrid, Alianza Editorial, AU. 41, 1973, 347 pp.
- Wiener, Norbert. *Cibernética y sociedad*, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1981, 181 pp.
- Wilson, Edward O., *Sociobiology: The New Synthesis*, Cambridge, Mass., The Belknap Press of Harvard University Press, 1975, 697 pp.
- Wilson, Patrick, *Public Knowledge, Private Ignorance: Toward a Library and Information Policy*, Westport, Greenwood Press, Contributions in Librarianship and Information Science, 10, 1977, 156 pp.
- Withers, P.N., \* *Standards for Library Services: An International Survey*, París, UNESCO, Documentation Libraries and Archives Studies Research, 6, 1974, 421 pp.
- Wyllis, Ronald E., "System Design: Principles and Techniques", en Martha E. Williams (ed.), *Annual Review of Information Science Technology*, xiv, White Plains, Nueva York, Knowledge Industry Publications for ASIS, 1979, pp. 3-35.
- Zaid, Gabriel, "Quejarse de Babel", *Diálogos*, 101, septiembre-octubre de 1981, pp. 38-39.
- Ziman, John M., *El conocimiento público: un ensayo sobre la dimensión social de la ciencia*, México, FCE (Colección Popular, 102), 1972, 116 pp.
- , *The Force of Knowledge: The Scientific Dimension of Society*, Nueva York, Cambridge University Press, 1978, 374 pp.

---

*La biblioteca: bibliotécnica e información*

Se terminó de imprimir en agosto de 1997 en los talleres de Encuadernación Técnica Editorial, S.A., Calzada San Lorenzo 279, Granjas Estrella, 09880, México, D.F. Tipografía y formación a cargo de Corporación Industrial Gráfica, S.A. de C.V. Se imprimieron 1 000 ejemplares más sobrantes para reposición. La edición estuvo a cargo de Consuelo Andrade y el Departamento de Publicaciones de El Colegio de México.



Biblioteca  
Daniel Cosío Villegas

Berta Enciso señala la importancia de situar el sistema bibliotecario en el lugar que le corresponde en la comunicación del conocimiento y de la cultura en la sociedad.

En esta época de transición y cambios acelerados, bibliotecarios y bibliotecas enfrentan la tarea de modificar y extender sus funciones, con el fin de adecuarse a las nuevas formas de transmisión del conocimiento, expresado, en este caso, como información bibliográfica.

Este libro ofrece nociones sobre la aplicación del análisis como herramienta para la administración de las bibliotecas, con el fin de facilitar el manejo y la organización de la información. Asimismo, proporciona guías acerca de cómo hacer más accesible el conocimiento tanto a los usuarios como a los administradores, por medio de la incorporación de los avances tecnológicos, sobre todo en el campo de la informática.



EL COLEGIO DE MÉXICO

