



1 ej  
4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGIA

# LA AUTOMATIZACION DE BIBLIOTECAS EN MEXICO

LAS POSIBILIDADES Y EL PLANEAMIENTO DEL PROYECTO  
DE AUTOMATIZACION

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIBLIOTECOLOGIA

PRESENTA

**OSCAR MANUEL SILVA ZAMORA**

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Contenido.

I. INTRODUCCION	1
II. INTRODUCCION A LA COMPUTACION	5
A. ORIGENES DE LA COMPUTADORA	5
B. AUTOMATIZACION	6
C. COMPUTACION	6
D. INFORMATICA	8
E. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS	8
F. PARTES Y COMPONENTES DE LA COMPUTADORA	10
1. HARDWARE	10
UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO	10
EQUIPO PERIFERICO	11
2. SOFTWARE	14
G. TIPOS DE COMPUTADORAS	18
1. MICROPROCESADORES	18
2. MICROCOMPUTADORAS	19
3. MINICOMPUTADORAS	24
4. GRANDES COMPUTADORAS O "MAINFRAMES"	24
5. SUPERCOMPUTADORAS	25
H. BASES DE DATOS Y SISTEMAS DE RECUPERACION DE INFORMACION	26
III. LA COMPUTACION EN LA BIBLIOTECA	31
A. EVALUACION	31
1. DESVENTAJAS DE LA COMPUTADORA	31
2. VENTAJAS DE LA COMPUTADORA	32
B. PROCESOS POSIBLES DE AUTOMATIZAR EN LA BIBLIOTECA	38
1. SERVICIOS TECNICOS	38
a) ADQUISICIONES	38
b) CATALOGACION Y CLASIFICACION	39
c) ENCABEZAMIENTOS DE MATERIA	39
2. SERVICIOS AL PUBLICO	40
a) EL CATALOGO	40
b) CIRCULACION	40
c) CONTROL DE USUARIOS	40
d) DISEMINACION DE LA INFORMACION	40
e) LOS 'SERVICIOS DE INFORMACION' O DE CONSULTA	41
f) INTERCAMBIO DE INFORMACION	41
3. ADMINISTRACION DE LA BIBLIOTECA	42
a) CONTROL Y MANEJO DE CORRESPONDENCIA	42
b) PRESUPUESTOS	42
c) AVISOS Y CARTELES	42

d) ADMINISTRACION	43
<b>IV. PLANEAMIENTO</b>	<b>45</b>
A. GENERALIDADES	45
B. FASES DEL PLANEAMIENTO	52
1. EVALUACION DE NECESIDADES	52
2. ANALISIS DE FACTIBILIDAD	52
3. EL SOFTWARE: ¿DESARROLLO O APROVECHAMIENTO DE LO EXISTENTE?	53
4. ESTIMACION DE RECURSOS	56
5. ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS	58
6. DISEÑO DETALLADO DEL SISTEMA	59
a) OBJETIVOS ESPECIFICOS DE CADA SUBSISTEMA	60
b) ESPECIFICACION DE ARCHIVOS, CAMPOS Y REGISTROS, Y ESTABLECIMIENTO DE INTERRELACIONES ENTRE ARCHIVOS	61
7. PROGRAMACION DEL SISTEMA	66
8. PRUEBA FUNCIONAL DE LOS PROGRAMAS	67
9. INSTALACION E IMPLANTACION DEL SISTEMA	67
10. MANTENIMIENTO	68
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>69</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>73</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>83</b>

## I. Introducción.

Mucho se ha hablado ya (y se continúa hablando hoy en día) en México y en el extranjero, acerca de la automatización en las bibliotecas.

Para los bibliotecarios en México es sorprendente encontrar que en Estados Unidos la automatización en bibliotecas sigue siendo objeto de preocupación y discusión, a pesar de que en ese país la industria de la computación ocupa un lugar predominante en cuanto a liderazgo e innovación tecnológica. Y esto es sorprendente porque por lo general consideramos que el gobierno y las instituciones estadounidenses dan gran importancia a sus bibliotecas, y que la carencia de recursos no es algo que las caracterice.

En México, desde hace más de diez años los bibliotecarios han mostrado su preocupación por la automatización, como un medio para poder optimizar los escasos recursos disponibles, y hacer frente a los diversos problemas que acarrearán la creciente explosión de la información, la falta de personal profesional, la inquietud por mejorar los servicios bibliotecarios, y la preocupación por resolver los problemas que presentan aquellas actividades que obstaculizan a otros procesos o servicios, sin mencionar la influencia de la tecnología, que tanto aquí como en otros países ha puesto de moda la computadora, no sólo en cuanto a su aplicación en las bibliotecas, sino en casi todas las actividades: científicas y de investigación, administrativas, comerciales, de educación y de entretenimiento.

En el Capítulo 2 de este trabajo se da una introducción a los no especialistas, al conocimiento de los fundamentos de la computación, así como un panorama del estado actual de la

informática, con especial referencia a las microcomputadoras, su costo, capacidad y flexibilidad, según datos hasta agosto de 1988.

En el Capítulo 3 el autor discute las ventajas y desventajas de la computadora, de acuerdo con puntos de vista de diversos autores, e intenta responder a las preguntas que por lo general se plantean respecto a cuáles son las actividades bibliotecarias que se pueden automatizar.

En el Capítulo 4 se sugieren algunos procedimientos administrativos que se han de seguir para llevar a cabo un proyecto de automatización, el cual se puede aplicar a una o a varias actividades o funciones de la biblioteca.

Este trabajo, aunque basado en gran parte en experiencias y trabajos extranjeros, estudia la aplicabilidad, los problemas y las necesidades relacionadas con la automatización en las bibliotecas en nuestro país, el cual, al igual que otros países en desarrollo, carece de recursos suficientes para poder emprender proyectos de automatización muy ambiciosos. Por esta razón en el Capítulo 5 el autor presenta diversas conclusiones referentes a la automatización en bibliotecas mexicanas.

Con el fin de asegurar su validez y aplicabilidad académica o teórico-práctica, se evitan en este trabajo las referencias a paquetes, lugares o experiencias específicos por simple imparcialidad, y considerando que las circunstancias son siempre distintas de un lugar a otro, dado que los recursos, el personal, la especialización y la cantidad y calidad de la colección bibliográfica determinan características únicas para cada biblioteca.

Se incluye un glosario en donde el autor intenta definir los términos inherentes al procesamiento de datos, en la forma y el sentido en que son utilizados a lo largo de este trabajo.

Las referencias bibliográficas incluidas al final de este volumen permitirán al lector profundizar el estudio de algún tema o subtema tratado en alguno de los presentes capítulos. En muchos casos se evitó incluir fichas bibliográficas a pie de página de todos los documentos referentes a algunos temas

específicos, con el fin de evitar al lector la saturación (a veces innecesaria) de referencias o notas\*.

Como ya lo habrá notado el lector, el presente trabajo está impreso con ayuda de una computadora. Un 99% de la redacción se realizó con un procesador de palabras en inglés (sin acentos ni "ñ"), y la impresión final con un segundo procesador de palabras (afortunadamente no hubo necesidad de volver a mecanografiar), también en inglés, pero con la facilidad de usar los signos diacríticos de nuestro idioma.

\* Nota aclaratoria: las fichas bibliográficas al pie de página sólo incluyen autor, título y paginación con el fin de abreviarlas, y para ilustrar lo que se discute en el capítulo 4, p. 61, como redundancia. En la sección de Referencias Bibliográficas se incluye descripción a primer nivel de las fichas completas.

## II. Introducción a la computación.

### A. ORIGENES DE LA COMPUTADORA.

Los antecedentes de la computadora comienzan con la invención del ábaco por parte de los babilonios alrededor del año 2200 A. C., seguidos por la Máquina Aritmética de Blaise Pascal en el año 1647; posteriormente, la máquina textil de Joseph Marie Jacquard en 1801, y la Máquina Diferencial de Charles Babbage (quien comenzó a diseñarla en 1823 pero nunca la vió realizada); por último, la aplicación y uso de tarjetas perforadas, así como de una máquina estadística para "leer" dichas tarjetas, por iniciativa de Herman Hollerith a fines del Siglo XIX, como resultado de la necesidad de procesar en forma rápida y económica los datos correspondientes al Censo de Población de 1880 en Estados Unidos.

La primera computadora propiamente dicha, tal como la conceptualizamos ahora, la Mark I, fue inventada por Howard H. Aker en 1937, quien posteriormente construyó otros tres modelos, culminando con la Mark IV, contando con la ayuda de la compañía IBM.

La contribución de John Von Neumann en la historia de la computación es una de las más notables, ya que fue él quien desarrolló detalladamente los diseños lógicos y circuitos electrónicos de la computadora, el principio de la modificación de instrucciones<sup>1</sup> v. junto con Burks y Goldstine, los revolucionarios conceptos del almacenamiento de programas<sup>2</sup> así como la aplicación del sistema de números binarios<sup>3,4</sup>.

## B. AUTOMATIZACION.

La automatización en una biblioteca consiste en realizar algunos de sus procesos en forma mecánica o electrónica. Dado que las características más notables de una computadora son su gran capacidad de almacenamiento de datos (memoria) y su rapidez, se ha considerado que, como ha pasado en la mayoría de las actividades, la computadora puede aplicarse también al trabajo de una biblioteca, ya que esta última constituye la "memoria" de la humanidad, en uno o varios campos del conocimiento, y a ella recurre el usuario con el fin de conseguir la información referente a algún tema de su interés.

## C. COMPUTACION.

En sentido estricto, computación significa cómputo, cálculo. Por extensión, se refiere a la ciencia que estudia desde la construcción hasta el uso y aprovechamiento de las computadoras, capaces de efectuar cálculos matemáticos con gran

1. Anteriormente las computadoras eran diseñadas para desempeñar una sola serie de instrucciones; la modificación de instrucciones permitió el intercambio de programas en la computadora, lo que le confirió la versatilidad que hoy le caracteriza.
2. Uso de la memoria de la máquina para guardar los programas para uso posterior. De otra manera, era necesario "cargar" o leer desde fuera el mismo programa tantas veces como se quisiera repetir el proceso.
3. Sistema en el cual los números, signos o letras se representan únicamente por medio de los números cero (0) y uno (1), que para la máquina representan la posición de apagado y encendido. La combinación de varios ceros y unos en un orden específico constituyen un carácter o byte. Así, cada carácter se une con otros para formar una instrucción de máquina, o bien una palabra o cifra, que dicha máquina procesará junto con otras de acuerdo con un programa.
4. Fuori, William M. *Introduction to the computer: the tool of business.* -- p. 36-66.

rapidez, y que poseen una "memoria" electrónica de dimensiones y capacidad relativamente mucho más grandes y rápidas que las del hombre.

Domingo Buonocore define a la computadora como un "aparato o máquina que, por un procedimiento mecánico o electrónico obtiene el resultado de cálculos matemáticos," pero él mismo reconoce que este término ya no es adecuado, ya que "la operación primitiva de cálculo, motivo de su origen, ha sido excedida considerablemente, por múltiples y complejas actividades que la configuran como la más fabulosa memoria automática".

Por otra parte, la investigación y desarrollo de la "Inteligencia Artificial," (IA) da a la computadora aún más importancia que la que haya tenido anteriormente, ya que hasta ahora ha funcionado solamente como auxiliar en las actividades de investigación, la administración y la industria en general. Lo que se pretende con la IA es trascender las áreas típicas del procesamiento electrónico de datos y la informática, hacia la aplicación de la computadora al diagnóstico de enfermedades, traducción de idiomas, mejoramiento de la enseñanza, etc. La finalidad de la IA es dar a la computadora una relativa autonomía de operación, donde la programación sea un requerimiento mínimo, y el desempeño un objetivo de gran importancia. Esto se pretende lograr haciendo que la computadora sea capaz de "aprender" y de "tomar decisiones."

5. Buonocore, Domingo. *Diccionario de bibliotecología*. -- p. 140-141.
6. Corro León, Javier. "El horizonte de la inteligencia artificial: entre ciencia y ficción." -- p. 15-17. -- En *Información científica y tecnológica*. -- Vol. 7, no. 109 (oct. 1985)
7. Negrete M., José. "Sabios artificiales: un idiota-sabio que deduce." -- p. 22-25. -- En *Información científica y tecnológica*. -- Vol. 7, no. 109 (oct. 1985)
8. Villaseñor, José Pedro. "Inteligencia artificial: nuevos horizontes." -- p. 31-32. -- En *Información científica y tecnológica*. -- Vol. 9, no. 127 (abr. 1987)

## D. INFORMATICA.

Aplicación de la computación al tratamiento de la información. El vocablo Informática proviene del francés "Informatique", el cual a su vez está formado por la contracción de "INFORMation" y "autoMATIQUE". Según Ferrer Abelló, este término "indica todo lo que tiene relación con el proceso de datos, con los ordenadores y con su empleo, en el sentido más amplio posible"<sup>9</sup>, pero es más precisa la definición que de ella hizo Buonocore, quien la determinó como el "conjunto de conocimientos científicos y técnicos que se ocupan del tratamiento de la información por medio de calculadoras [sic] electrónicas [...] La palabra fue creada por el profesor A. I. Mikhailov, perteneciente al Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Unión Soviética. La dió a conocer, por primera vez, en la Conferencia de la F.I.D. realizada en Tokio en el año 1967 [...] Mikhailov define la informática como una disciplina que estudia las diversas formas y caracteres de la información científica... [con el fin de] que el estuioso pueda utilizar el material de consulta en las condiciones ideales de accesibilidad y autenticidad [...] A diferencia de la bibliotecología tradicional, la informátical emplea en las distintas etapas del proceso documentario únicamente los procedimientos de la electrónica moderna, los cuales permiten alcanzar resultados y soluciones de extraordinaria celeridad, variedad y exactitud"<sup>10</sup>.

## E. PROCESAMIENTO ELECTRONICO DE DATOS.

A diferencia de la informática, el procesamiento electrónico de datos se define como toda aplicación de la computación en el manejo, almacenamiento y proceso de datos. No es lo mismo datos que información, ya que ésta implica el ordenamiento o modificación de los primeros, a fin de que estos mismos sean reunidos y procesados, para finalmente presentarlos en forma coherente y sistematizada, útil e inteligible para el

9. Ferrer Abelló, Antonio M. *Diccionario de términos informá-*  
*ticos.* -- p. 82.

10. Buonocore... op cit., p. 260-261.

usuario. En otras palabras, un conjunto de datos representan un "segmento" de información.

El procesamiento de datos es casi tan antiguo como la civilización. Un ejemplo de esto son algunos documentos que representan resultados de transacciones efectuadas por los antiguos egipcios en el año 3400 A. C. aproximadamente.

El procesamiento de datos, bien sea manual, mecánico o electrónico, se realiza con las mismas operaciones básicas (lectura, suma, resta, multiplicación, división, escritura). A continuación se describen los procedimientos inherentes al procesamiento (electrónico) de datos:

1. Registrar. Transcribir datos de un documento fuente hacia un medio legible por la máquina (tarjeta perforada, cinta o disco magnético), a fin de que ahí se almacenen permanentemente.
2. Clasificar. Agrupar los artículos o transacciones que son similares. Por ejemplo, Apellidos y nombres de una persona, su domicilio (calle, número dentro de la calle, colonia, ciudad, código postal), número de teléfono, etc. Todos estos rubros deben ser clasificados, a fin de que no se registren nombres de personas en lugar de los apellidos, códigos postales en lugar de números telefónicos, etc.
3. Organizar. Arreglar los datos para colocarlos en secuencia, de acuerdo a una característica común, en orden alfabético o numérico; en este último se incluyen el cronológico y el topográfico.
4. Calcular. Manejo aritmético (suma, resta, multiplicación o división) y comparación de los datos, a fin de producir resultados útiles.
5. Resumir. Consolidar los datos, enfatizando puntos principales y tendencias. Por lo general un resumen aparece en forma de Total o resultado. Sin embargo, además de acumular totales y resultados, resumir también implica registrar o escribir estos totales, como datos de identificación asociados con éstos, por ejemplo nombres y códigos, necesarios para una adecuada interpretación de los datos.
6. Reportar. Una vez resumidos los datos, se reportan al usuario. Este reporte debe ser oportuno y efectivo, ya que

de lo contrario se habrán desperdiciado los esfuerzos realizados durante los pasos anteriores<sup>11</sup>.

## F. PARTES Y COMPONENTES DE LA COMPUTADORA.

En forma esquemática, un sistema de cómputo se divide en tres partes:

1. El **hardware** o equipo, formado por cientos de miles o millones de componentes electrónicos. Todos los cables, circuitos, tableros, muebles, gabinetes, unidades de lectura óptica o magnética, teclados, monitores e impresoras forman el hardware.
2. El **software**, bases lógicas y principios, especificaciones de instrucciones (sistema operativo) con que opera el equipo, así como el conjunto de programas con los cuales funciona dicho equipo, de acuerdo con las instrucciones que se le proporcionan, y
3. Los **datos** que la máquina procesa, almacena, recupera o maneja de alguna manera.

Dado que hablar de computación es hablar de *hardware* y *software*, a continuación se menciona qué cubre cada uno de estos conceptos:

1. **Hardware.** El hardware se compone de:
  - a) Unidad Central de Procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés), la cual tiene como función principal el procesar los datos. Es el centro de control de todo el sistema de cómputo. Sus componentes son:
    - Unidad de Control. Administra los recursos computacionales, asignando tareas al resto de las partes, llevando control de ellas, incluyendo su inicio y terminación. En otras palabras, "conoce" el status de cada proceso, y actúa conforme a las instrucciones dadas en el programa.

11. Fuori... op cit, p. 9-17.

- Unidad Lógico-Aritmética. Suma, resta, multiplica y/o divide, según el programa que se encuentre en ejecución.
  - Memoria, o Unidad de Almacenamiento Primario. Lee el sistema operativo y el lenguaje que se va a utilizar, así como los datos que se le indiquen como objeto de procesamiento. también llamada **Memoria principal** o, en el caso de las microcomputadoras, **RAM: Random Access Memory**. A ella se dirigen las unidades de control y lógico-aritmética para ejecutar un proceso determinado. La memoria principal es el medio con que se mide y compara la velocidad de procesamiento con otros equipos similares. Mientras más grande es la memoria, es más rápida para ejecutar los procesos, ya que se requieren menos consultas o lecturas repetidas tanto a los programas como a los datos por procesar.
  - Unidad de Entrada-Salida. Permite la entrada de los datos a la memoria, o bien su salida hacia el archivo que se le especifique, o su impresión en papel, o el despliegue de los datos en la pantalla de operación.
- b) Equipo periférico. Se le llama así porque, aunque es parte del sistema de cómputo, no forma parte de la unidad central de procesamiento (aunque en algunos casos está instalado físicamente en el mismo gabinete), sino que se encuentra alrededor de ésta. Se subdivide en:
- Equipo de almacenamiento (también conocido como **memoria secundaria**): unidades de lectura de discos ópticos, cintas y discos magnéticos, y tarjetas perforadas. En este apartado destacan los medios magnéticos, por su confiabilidad y facilidad de manejo. Entre ellos se encuentran: cintas magnéticas, discos magnéticos rígidos sencillos y en grupos (disk packs), discos magnéticos flexibles (diskettes) y cartuchos de cintas magnéticas.
  - Equipo de entrada/salida. Por ser lo más obvio para el usuario, las más conocidas son las terminales. Las unidades de disco o cinta magnética también son consideradas por algunos autores en esta categoría, ya que se utilizan para transferir a la memoria un programa v/o el conjunto de datos con que va a trabajar la unidad central de procesamiento. Posteriormente, el programa y los resultados del proceso de cómputo que se haya ejecutado son almacenados nuevamente en cinta o disco magnético. La primera operación sería la entrada de los datos, y la segunda, la salida de los mismos. Un ejemplo

de equipo de entrada solamente es el teclado de una terminal, y una impresora constituye sólo la salida. En aplicaciones especiales de las computadoras, el equipo de entrada lo constituyen unidades de lectura y/o toma de datos, como por ejemplo termómetros, barómetros y otros tipos de aparatos de medición de condiciones atmosféricas, ambientales, etc.

Por otra parte, las instrucciones que la Unidad Central de Procesamiento lleva a cabo se clasifican en cinco tipos:

1. De entrada-salida. Con estas se instruye a la computadora para que transfiera la información dentro y fuera de la memoria, desde o hacia la unidad de entrada/salida.
2. De control. Establecen el orden o secuencia con que se ejecutarán los otros tipos de instrucciones.
3. Aritméticas. Dirigen el desempeño de los cálculos aritméticos, y el movimiento de los datos de un lugar a otro en la memoria.
4. Lógicas. Con estas instrucciones se comparan los datos y se procede según sea el resultado de la comparación, continuando así con la ejecución de un programa de acuerdo con la existencia o inexistencia de una condición específica.
5. De especificación. Instrucciones descriptivas, con las cuales el programador informa a la computadora respecto a los tipos o características de los datos utilizados en el programa, la asignación de lugares de almacenamiento, etc.<sup>12</sup>

A través de todo su desarrollo histórico, la industria de la computación ha demostrado siempre estar en busca de más y mejores medios y equipo para lograr un óptimo procesamiento, cualitativa y cuantitativamente, a menor precio, y utilizando la menor cantidad posible de recursos computacionales. En este sentido, la competencia existente entre las compañías de computación juega un papel muy importante: todas buscan mejorar

12. Fuori... op. cit, p. 288.

sus productos en beneficio del usuario.

Esta tendencia se aprecia con claridad si se considera que los modelos actuales de computadoras realizan más procesos que los anteriores, a menor costo (tanto del proceso en sí, como de la propia máquina). Dicha tendencia parece proyectarse también en el futuro, ya que a pesar de los factores inflacionarios que todos conocemos, cada vez que se instala una nueva computadora o un nuevo sistema operativo en una computadora ya existente, se abaten los costos inherentes a cada proceso (el costo del llamado "tiempo máquina"). \*Más adelante, en la sección dedicada a las micro-computadoras, p. 21 de este capítulo, se demuestra esta tendencia.†

La industria de las computadoras es un negocio dinámico, en cambio constante. Por ejemplo, anteriormente casi todos los procesos se hacían con tarjetas perforadas, pero su uso en la actualidad casi ha quedado obsoleto, debido a que su costo en muchos casos supera al valor del tiempo de máquina. El uso de tarjetas perforadas ha quedado restringido a pequeños procesos en máquinas de gran tamaño. Hoy en día, el procesamiento interactivo (en que la terminal se usa tanto para la entrada o captura de datos como para procesos y consultas en línea) y el uso de la computadora personal predominan en las actividades computacionales.

La última novedad en hardware es el disco óptico, también conocido como disco láser o, en el formato de 4 5/8 (11.65 cm), Compact Disc o CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory). Pese a los pronósticos, su uso aún no comienza a ser tan popular en computación, aunque fue inventado para el procesamiento de datos; no obstante, ya ha ganado su lugar en la industria del audio: el Compact Disc es el mejor sustituto para los discos y cassettes de música. Sus ventajas son: fácil intercambiabilidad, alta confiabilidad (en audio, proporciona el sonido más puro y de alta fidelidad que se haya conseguido), gran capacidad de almacenamiento de datos, y además es razonablemente indestructible. El costo de una unidad de lectura de disco compacto es equiparable al de una unidad de disco magnético rígido de 100 a 180 millones de caracteres (capacidad máxima en equipos de computadoras personales o PC's), pero su capacidad de almacenamiento es de más de 500 millones de caracteres en cada disco compacto (por lo general una unidad de disco magnético rígido para PCs no ofrece la facilidad de intercambiar los discos). Además, el Compact Disc se puede usar en sistemas pequeños y grandes. Su única desventaja es que una vez grabados no se pueden borrar y volver a grabar, lo cual sí es posible con los discos magnéticos.

## 2. Software.

En términos jerárquicos, el software más importante es el Sistema Operativo. Este determina la aplicabilidad o compatibilidad de los lenguajes con que se pretende programar las funciones de una computadora o, más importante aún, la compatibilidad entre una computadora y otra, en cuanto a uso de software, operatividad e intercambiabilidad de los datos: un sistema operativo común a dos computadoras permite conectarlas y hacerlas trabajar simultáneamente, ejecutando así uno o varios procesos en forma más rápida y sencilla. Se puede definir al sistema operativo como el conjunto de procedimientos que controlan los recursos de un sistema de cómputo. Dichos recursos incluyen el hardware, los programas, los datos y las operaciones que se realizarán. El control se lleva a cabo por procedimientos manuales (el operador decide la secuencia de instrucciones y las introduce por medio del teclado) o por software (un programa incluye una secuencia predeterminada de procedimientos). En general, el sistema operativo es el programa que supervisa la ejecución de otros programas. El sistema operativo consiste en una serie de comandos (instrucciones) generales que se utilizan en el sistema de cómputo para dar de alta un archivo, modificarlo, ampliarlo, reducirlo, copiarlo en forma de texto o en notación binaria, a disco o cinta, o bien copiarlo o integrarlo a otro archivo, imprimir su contenido en papel o desplegarlo en pantalla, ejecutarlo (si el archivo contiene un programa), o borrarlo.

Los lenguajes de programación juegan también un papel muy importante en la computación, ya que sin ellos un sistema operativo, por versátil y poderoso que sea, aparentemente no sirve para ejecutar los trabajos que uno desea procesar en la máquina. Considérese a los lenguajes de programación como los verdaderos responsables de la ejecución de los trabajos, y al sistema operativo como un gran auxiliar para la culminación de éstos. El sistema operativo es el que está al tanto de qué trabajo se hace, quién lo hace, en qué grado de avance se encuentra, y qué se va a hacer con los resultados: transferirlos a otro archivo, desplegarlos en pantalla, imprimirlos en papel, o reutilizarlos en un nuevo proceso.

**Clasificación del software.** Los sistemas operativos se consideran como **software del sistema**, ya que son los que inicializan un sistema de cómputo y le permiten operar. Por su parte, el **software de aplicación** comprende los lenguajes de programación y los "paquetes" o grupos de programas que

desempeñan una tarea específica. A continuación se explican algunas categorías en que diversos autores han dividido los lenguajes de programación:

La primera categoría corresponde al lenguaje de máquina, también llamado código de máquina. Históricamente, es el primer lenguaje de programación que se escribió para la computadora. Consiste en series de unos y ceros que la máquina interpreta inmediatamente después de leerlos, reconociendo en ese código tanto la instrucción como el dato por procesar. Aún en la actualidad todas las computadoras procesan internamente los datos en lenguaje de máquina. Sin embargo, el código de máquina es muy difícil de interpretar para el hombre, requiriendo de largas horas de trabajo tanto para escribir los programas como para encontrar los errores en ellos.

La evolución de la tecnología computacional y la preocupación por encontrar mejores técnicas de programación llevó a los especialistas al diseño del lenguaje ensamblador, también llamado lenguaje simbólico, el cual permite escribir programas más fáciles de leer, interpretar y corregir, ya que utiliza letras o números como abreviaturas de instrucciones, y releva al programador de tediosas tareas como, por ejemplo, identificar las direcciones donde se encuentran los datos a procesar; dichas direcciones son necesarias en un programa en código de máquina, y el ensamblador las identifica automáticamente. Estos lenguajes, tanto el ensamblador como el de máquina, son conocidos como lenguajes de bajo nivel. En ellos, cada instrucción tiene una expresión equivalente en código de máquina, en una relación biunívoca.

La siguiente línea representa una instrucción de bajo nivel:

21            300            400            500

en donde 21 es un código que indica la instrucción SUMA a la computadora. 300 y 400 son direcciones (lugares en la memoria) donde se encuentran dos sumandos, y 500 el lugar donde la máquina almacenará el resultado.

Previamente a esta instrucción, el programador debe haber definido o especificado a la máquina las cantidades a sumar, así como el lugar que cada cifra deberá ocupar en memoria (300 y 400), y el lugar (dirección 500) donde se escribirá el resultado.

Por ejemplo, en BASIC las cantidades y operaciones a ejecutar se especifican de la siguiente manera:

```
100 LET A = 350,000
200 LET B = 40,000
300 LET A + B = C
400 PRINT C
```

En los lenguajes de alto nivel, cada instrucción corresponde a un grupo de instrucciones en código de máquina. Los lenguajes de alto nivel fueron diseñados para que fueran mejor entendidos por el hombre: los programas se escriben en una forma bien conocida por el usuario: con FORTRAN, en notación matemática; con COBOL, en inglés. Por el contrario, el lenguaje de máquina fue escrito para ser entendido por la computadora. Las instrucciones en código de máquina no requieren traducción alguna para ser obedecidas y ejecutadas inmediatamente. Por estas razones los lenguajes de alto nivel requieren de un compilador, a fin de que este traduzca a lenguaje de máquina las instrucciones dadas por el programador.

Supongamos que las cantidades a sumar en el ejemplo anterior son el sueldo normal (en inglés, *Regular pay*) y la cantidad a pagar por el trabajo extra (*overtime pay*) de un empleado, y que se desea determinar el total a pagar.

De esta manera, el lenguaje de bajo nivel o lenguaje de máquina indica

```
21      300      400      500
[La máquina debe leerlo en notación binaria.]
```

en tanto que en lenguaje simbólico la instrucción anterior es

```
A RPAY OPAY TPAY
```

en FORTRAN, dicha instrucción se escribe

```
TOTPAY = REGPAY + OVTPAY
```

en COBOL, por su parte,

```
ADD REGPAY, OVTPAY GIVING TOTPAY.
```

Por último, en BASIC, el programa completo sería:

```
100 LET REGPAY = 350,000
200 LET DVTPAY = 40,000
300 LET REGPAY + DVTPAY = TOTPAY
400 PRINT TOTPAY
```

Otra clasificación para lenguajes los divide en lenguajes fuente y lenguajes objeto:

Los lenguajes fuente no son procesables directamente por la computadora, ya que requieren ser compilados en lenguajes objeto (véase lenguajes objeto). Ejemplos de estos son COBOL, ALGOL, FORTRAN, PL/I.

Los lenguajes objeto por lo general, aunque no necesariamente, son entendibles directamente por la máquina, ya que algunos lenguajes de alto nivel son traducidos inicialmente a un nivel más bajo (el lenguaje objeto), el cual en ocasiones requiere ser traducido nuevamente (ensamblado) a lenguaje de máquina.

La diferencia entre *compiladores* y *ensambladores* es que por lo general los primeros generan más de una instrucción en código de máquina por cada instrucción fuente, en tanto que el ensamblador genera una instrucción en código de máquina por cada instrucción fuente.

En otras palabras, los lenguajes de bajo nivel, en los que una instrucción en programa corresponde a una operación de la máquina, implican mucho trabajo para el programador. Por el contrario, los lenguajes de alto nivel simplifican la tarea de programación y la hacen más rápida, ya que una instrucción en programa equivale a una serie de operaciones de la máquina, gracias a que un programa traductor (o compilador) convierte el programa de alto nivel (programa fuente) a instrucciones en lenguaje binario (programa objeto). Dado que el compilador es excesivamente complejo, no siempre puede traducir con la máxima eficiencia el programa fuente a programa objeto. Por esta razón los lenguajes de alto nivel tardan más tiempo en ejecutarse en la máquina que los programas (escritos más laboriosamente) de bajo nivel.

A su vez, los lenguajes de alto nivel se subdividen en:

**Lenguajes orientados a procedimientos.** Facilitan la expresión de los procedimientos utilizados para resolver gran cantidad de problemas. La mayoría de los lenguajes utilizados

por las computadoras comerciales corresponden a esta categoría: BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, PL/I, RPG, etc.

**Lenguajes orientados a problemas.** Tienen la finalidad de resolver los problemas inherentes a cada área: matemáticas, ingeniería, aplicaciones científicas. Su uso no es comercial, debido a que fueron desarrollados únicamente para la solución de problemas específicos en un área específica, y por ser tan exclusiva su aplicación no son comercializables.

**Los paquetes de programas.** Consisten en uno o varios conjuntos de programas escritos en un solo lenguaje, o bien en varios lenguajes. El paquete de software contiene una serie de instrucciones escritas específicamente para realizar las múltiples funciones implicadas en la especialidad del paquete. Por lo general el usuario se encuentra con un conjunto de menús que le permiten seleccionar la actividad que desea realizar. Al oprimir una sola tecla, el paquete realiza la instrucción o el conjunto de instrucciones necesarias, y rinde el resultado esperado por el usuario, quien de esta manera no se encuentra con las dificultades de tener que programar las instrucciones en un lenguaje que (quizás) no conoce, o que con toda seguridad le es muy complicado. Esta cualidad recibe el nombre de **transparencia**. Existen en el mercado paquetes de programas de uso general en diferentes versiones para los sistemas operativos de mayor uso y las marcas de computadoras más populares. En el Capítulo 4 se incluye una breve descripción de los paquetes de programas disponibles en nuestro país para la automatización en las bibliotecas.

## **6. TIPOS DE COMPUTADORAS.**

La industria de la computación ha crecido enormemente durante las últimas dos décadas, y prueba de ello se encuentra en el incremento de las publicaciones especializadas en este ramo, así como en el número de compañías dedicadas a este giro de actividad, desde bufetes de consultoría hasta grandes compañías, dedicadas solamente a fabricar o instalar pequeños componentes para computadoras. Las computadoras se dividen en cinco grandes categorías:

**1. Microprocesadores.** Aunque no son computadoras propiamente, los microprocesadores realizan algunas o todas las funciones del aparato donde se encuentran instalados. No obstante, la

publicidad insiste en decir que este tipo de aparatos están "controlados por computadora." Por ejemplo, una cámara fotográfica enfoca automáticamente el sujeto que se desea fotografiar, y elige una combinación de velocidad de obturación y apertura de diafragma, basándose en el grado de sensibilidad de la película que se le haya colocado. Nuestro contacto con este tipo de aparatos se ha vuelto cotidiano: el microprocesador de la calculadora de bolsillo realiza las operaciones matemáticas en un parpadeo o, en el caso de un reloj electrónico, traduce las oscilaciones del cuarzo a expresiones de tiempo (segundos). El microprocesador en los autos de lujo diagnostica si la portezuela del auto está abierta cuando el motor está en marcha, o si le falta presión de aceite al motor, e incluso informa esto "verbalmente" al usuario mediante una grabación magnetofónica.

Los microprocesadores son los componentes básicos de las computadoras y de su equipo periférico, dando a este último la capacidad de comunicarse eficientemente con la unidad central y transferir datos de un lado a otro o realizar alguna función, de acuerdo con las instrucciones que se les den.

**2. Microcomputadoras.** Consisten en computadoras muy sencillas y económicas, que incluso caben en un portafolios. Este tipo de máquinas, a pesar de ser consideradas como "básicas", tienen gran capacidad de procesamiento, y su costo es bastante accesible. Una configuración mínima incluye una unidad central de procesamiento, un monitor de video, un teclado, una o dos lectoras de discos o cintas magnéticas y una impresora, en su versión completa. Esta configuración puede "crecer" hasta llegar a tres o más lectoras de discos magnéticos, monitor de color, y algunas otras opciones. Su capacidad de memoria se mide en miles de bytes o caracteres, y se expresa con la letra "K" después del número correspondiente a dicha capacidad. Por lo general un modelo básico, dependiendo de la marca, posee un microprocesador desde 64K (i.e., 64,000 caracteres) hasta 640 K como memoria central.

La arquitectura de este tipo de computadoras se basa en un procesador de 8, 16 ó 32 bits (según sea la forma en que la máquina construye las palabras o instrucciones a nivel interno). Son precisamente las de 16 bits las más populares, desde que, en agosto de 1981, una gran compañía de computación (IBM) decidió ingresar en este sector del mercado, llamando a su producto "computadora personal" (PC, por sus siglas en inglés). A fines de 1985, la mayoría de las compañías ya ofrecían modelos de microcomputadoras con el mismo sistema operativo y con

características muy similares en cuanto a su presentación física y capacidad de memoria. Esto se debió a que todas estas máquinas "compatibles" (con IBM) fueron construidas con base en el mismo microprocesador, el Intel 8088 (o el Motorola 286, compatible con el Intel 8088), ofreciendo por este hecho ventajas únicas al usuario: compatibilidad, cantidad y calidad del software, además de variedad y disponibilidad, ya que muchas otras empresas, pequeñas y grandes, decidieron entrar al negocio con software dedicado a muy diversas aplicaciones, desde el hogar hasta usos comerciales como nómina, control de inventarios, etc. Fue tan grande el impacto de la PC en la industria de la computación que hoy se le considera tan importante como la invención de la tarjeta perforada en su tiempo. Por estas razones ahora es posible considerar a la PC como un estándar entre las microcomputadoras, estableciendo una diferencia entre las compatibles y las no compatibles. No obstante, las diferencias no terminan en esto, ya que entre las compatibles existen desde mediados de 1986 nuevos modelos, basados en distintos microprocesadores:

- el 8088, base para la original IBM-PC o compatible, con memoria central de 256 Kb, y capacidad de incremento de memoria hasta de 640 kb.
- el 80286, nueva IBM-PC o compatible, con 640 Kb de memoria expandible a 2.4 Mb, mayor velocidad de procesamiento y mayor capacidad de expansión que el 8088.
- el 80386, con capacidad de memoria central mínima de 1,024 Kb (1 Mb o Megabyte = 1 millón de caracteres) y máxima de 16 Mb.

No obstante las diferencias tan notables entre los dos primeros modelos de microprocesadores y el último, entre los tres modelos mencionados el software es compatible con el sistema operativo MS/DOS (Microsoft/Disk Operating System). Sin embargo, durante el primer trimestre de 1988 Microsoft publicó su versión del nuevo sistema operativo OS/2 (Operating System/2), que además de aumentar la velocidad de procesamiento en los microprocesadores 80286 y 80386, hace posible la llamada "memoria virtual" (como se verá más adelante, la memoria virtual expande la memoria central al utilizar la existente en el equipo periférico), así como la capacidad de multiprocesamiento, hasta ahora posible sólo en sistemas mayores y en microcomputadoras multiusuario. Es evidente que esto originará una nueva generación de software, compatible con el que se convertirá en el sistema operativo más poderoso para microcomputadoras, el cual les permitirá compararse con computadoras de mayor tamaño.

Este nuevo software facilitará a las computadoras personales llevar a cabo, al precio más bajo posible, procesos que hasta ahora han sido efectuados en los grandes sistemas de cómputo.

A continuación se incluyen algunos datos que demuestran la tendencia de la industria de las computadoras por ofrecer mejores productos a precios más bajos; véase la siguiente tabla:

Características o Equipo Incluido	Años			
	1981*	1985	1986	1987
Tipo de Procesador	8088	80286	80286	80386
Velocidad del Procesador (MHz)	4.77	6	8	10* 16**
Capacidad de Memoria (bytes)	128K	256K* 2.5M**	256K* 3.5M**	1M* 3.5M**
Puertos en Serie	1	1* 2**	1* 2**	1* 2**
Paralelo	1	1	1	1
Teclado	si	si	si	si
Monitor	monocr.	monocr.* EGA**	monocr.* EGA+**	VGA* SuperEGA**
Lectora de diskettes 160Kb 360Kb 1.2Mb	2	1** 1	1** 1	1 1* 2**
Lectora de Disco Rígido		20Mb* 30Mb**	20Mb* 30Mb*	20Mb 30Mb
Sistema Operativo	MS/DOS	MS/DOS	MS/DOS	MS/DOS
Precio (dólares)	4,480	4,463* 4,574**	4,493* 4,522**	4,435* 4,269**
* Ofrecido por IBM ** Ofrecido por otras marcas (Promedio) (Cuando no se diferencian por asteriscos, tanto IBM como las otras marcas lo ofrecen de igual forma.)				

En 1981, al salir a la venta la computadora personal de IBM (modelo IBM-PC), ésta tenía un costo de \$4,480 dólares, con una

configuración mínima: microprocesador Intel 8088 de 4.77 MHz (1 MHz = un millón de ciclos por segundo), memoria de 128 Kb, dos manejadores de disco flexible de 160 Kb, un puerto en serie y uno en paralelo, dispositivo procesador (tarjeta de circuitos o, más brevemente, tarjeta) para pantalla monocromática, y sistema operativo MS-DOS<sup>13</sup>.

En 1985, el modelo IBM-AT ofrecía por tres dólares más (un costo total de \$4,483) un microprocesador 80286 de 6 MHz, 256 Kb de memoria central, un manejador de disco flexible de 1.2 Mb, tarjeta y monitor monocromáticos.

En 1986, por el mismo precio, el mismo modelo ya contaba con un reloj de 8 MHz, y con la misma configuración que en 1985.

Para 1987, en la IBM PS/2 modelo 50, a un costo de \$4,435 (45 dólares menos que en 1981), se ofrecía la siguiente configuración: microprocesador 80286 de 10 MHz, memoria central de 1 Mb, dos manejadores de disco flexible de 1.44 Mb cada uno, 1 manejador de disco rígido de 20 Mb, adaptador VGA (Video Graphics Adaptor), monitor de color, un puerto en serie y uno en paralelo, un puerto para ratón (mouse), y un puerto para video.

Por su parte, en 1985 las compañías competidoras de IBM ofrecían por \$4,574 (91 dólares más que por una IBM) una computadora con un microprocesador 80286 de 6 MHz (igual al de IBM), memoria central de 2.5 Mb (diez veces mayor que el modelo equivalente al de IBM en 1985), un manejador de disco flexible de 1.2 Mb (igual al de IBM), un manejador de disco flexible de 360 Kb, un manejador de disco rígido de 30 Mb, un adaptador EGA (Extended Graphics Adaptor) con resolución de 640 x 350, monitor EGA, dos puertos en serie y uno en paralelo, dispositivo de reloj/calendario, y compatibilidad al 100% con el sistema operativo MS-DOS.

Para 1986, se conseguía con la competencia, por \$4,522 (52 dólares menos que el año anterior), un microprocesador 80286 de 8 MHz (igual al de IBM en 1986), memoria central de 3.5 Mb, y la misma configuración de las IBM-PC compatibles, más un co-procesador matemático 80287, un módem de 2,400 bps. así como un adaptador EGA mejorado (640 x 400), y un monitor multiscan.

Para 1987, los competidores de IBM ofrecían por \$4,268 dólares el siguiente equipo: microprocesador 80386 de 16 Mhz,

13. Para una explicación de estos términos, véase el Glosario.

memoria central de 3.5 Mb, un manejador de disco flexible de 1.2 Mb y uno de 360 Kb, y la misma configuración que el modelo 1986, excepto por el adaptador gráfico, el cual fue incrementado a SuperEGA (640 x 480)12.

Otro aspecto interesante de las microcomputadoras es que, dado que usan el mismo sistema operativo, los microprocesadores son intercambiables entre sí. Por ejemplo, existen en el mercado microprocesadores en tarjetas de circuitos electrónicos, listos para instalarse en modelos de microcomputadoras compatibles, los cuales les dan justamente la potencia nominal característica del microprocesador que se instala. Por ejemplo, se puede instalar un microprocesador 80386 en una computadora que tiene un microprocesador 8088 o un 80286, dándole la potencia del 80386 con el simple intercambio de las tarjetas de circuitos correspondientes. Asimismo, una computadora con "ranuras" (slots) de expansión ofrece la facilidad de que se le instalen accesorios tales como una tarjeta de manejo de gráficas o una tarjeta para telecomunicaciones (opción para poder conectar la microcomputadora con otras en una red, o con una computadora grande), un "raton" (mouse), o bien un procesador en paralelo o un coprocesador matemático, los cuales le confieren mayor funcionalidad, adaptabilidad, flexibilidad o capacidad, en cada caso. Estas "ranuras" permiten obtener las ventajas mencionadas anteriormente, a un precio relativamente bajo, reduciendo al mínimo la necesidad de hacer otros gastos (por ejemplo, no se tiene que comprar una computadora más grande). La cantidad de "ranuras" de expansión es una característica importante que hay que buscar cuando se compra una nueva computadora personal.

Haciendo una analogía, si el dueño de un automóvil desea un modelo de año más reciente, deberá comprar un modelo más reciente o, aunque desee un motor con más potencia, no podrá cambiar su motor de cuatro cilindros por uno de ocho, a menos que cambie de automóvil. Con las microcomputadoras esto sí es posible: se instala un CPU modelo 1987 en un aparato modelo 1981 al costo mínimo, y el resultado es bueno. Y si se desea más potencia o velocidad, simplemente se instala un procesador en paralelo o un coprocesador matemático (lo cual sería equivalente a agregar otros cuatro cilindros a un motor de cuatro, seis u ocho cilindros).

14. Tomado de: "Trends for the new era." -- p. 76. -- En *Personal computing*. -- V. 11, no. 10, oct. 1987.

3. **Minicomputadoras.** Las minicomputadoras instaladas han disminuido en número debido al advenimiento de las microcomputadoras, ya que estas últimas poseen un poder computacional similar, a un precio más bajo. Por ejemplo, una minicomputadora pequeña contaba hasta hace pocos años con una capacidad de memoria de 4 a 128 Kb, una mediana con 128 a 512 Kb (capacidad característica de pequeñas microcomputadoras de principios y mediados de los 80's), y una minicomputadora grande, con memoria de 512 Kb a 2 Mb (capacidad nominal de la mayoría de las microcomputadoras de fines de los 80's). Por su parte, los precios variaban entre 8,000 y 300,000 dólares (para la minicomputadora más económica y la más poderosa, respectivamente). Además, para tener una minicomputadora era necesario también contar con un "centro de cómputo", con características de instalación muy especiales en cuanto a humedad relativa, aire acondicionado, piso falso y cableado especial. Hoy en día las microcomputadoras han crecido al tamaño más grande de minicomputadoras, y por su parte algunas marcas de grandes computadoras han incluido modelos pequeños, y por eso en la actualidad se habla de *supermicros* y *superminis*, confundiendo estos términos con los de *micromainframe* y *minimainframe*. No obstante, el concepto de minicomputadoras por lo general incluye aquellas en que se encuentra separado físicamente el procesador central y se tiene capacidad para una o más unidades periféricas de disco y cinta magnética, una o más impresoras hasta de aproximadamente 1,200 líneas por minuto, y una o más terminales. Por tanto, la capacidad de "crecimiento" o expansión de las minicomputadoras es siempre más limitada que la de la siguiente categoría:

4. **Grandes computadoras o "mainframes".** En esta categoría se incluyen máquinas con relativamente gran capacidad de memoria, un mínimo de ocho terminales, ocho unidades periféricas (si se le conecta un mínimo de terminales, se incrementa la velocidad de procesamiento). El ciclo de ejecución de instrucciones se mide en milmillonésimas de segundo, llamadas nanosegundos (1/1,000,000,000 seg). En esta categoría dicho ciclo varía desde 120 hasta 400 nanosegundos. La memoria central de estas computadoras tiene capacidad desde 8 Mb hasta más de 64 Mb, manejando las instrucciones como palabras de 32, 60 o 64 bits cada una. Para obtener la misma capacidad de memoria sería necesario interconectar (si fuera posible) entre 16 y 128 microcomputadoras medianas tipo PC (256K).

La capacidad del equipo periférico disponible en esta categoría también es digna de tomar en consideración: impresoras de 600, 1200, 1600, 1800 y 2000 líneas por minuto, o incluso la

impresora láser (hasta aproximadamente 9,000 líneas por minuto), cuya característica principal es acabar totalmente con los problemas de ilegibilidad de listados, con doce distintos tipos de letras disponibles simultáneamente, con tamaños de letras variables constantemente. Las unidades de disco magnético varían en capacidad desde 175 hasta 9,600 megabytes, con velocidades de transferencia de datos hasta de 24 megabytes por segundo. Una unidad de cinta guarda hasta 20 millones de caracteres en una cinta magnética. Típicamente, una computadora grande tiene capacidad para conectar hasta ocho unidades de cinta magnética. Por otra parte, un sistema de cómputo formado por dos computadoras grandes conectadas entre sí rinde un tiempo (velocidad) de respuesta bastante aceptable (un lapso menor de dos segundos entre la entrada de datos por parte del usuario y la respuesta del sistema), aun trabajando con más de mil terminales al mismo tiempo.

5. Supercomputadoras. Esta es la máxima categoría de computadoras, siendo su capacidad mucho mayor que la de los "mainframes", ya que su ciclo de ejecución de instrucciones varía entre 7 y 24 nanosegundos, según la complejidad de las operaciones, que por lo general consisten en la ejecución de operaciones con cifras de punto flotante, de ahí la expresión FLOPS (Floating-point Operations Per Second) como unidad de medida para el rendimiento de estas máquinas, el cual varía entre 750 millones (para operaciones complejas como división y raíz cuadrada) y 10,286 millones de operaciones matemáticas por segundo. La memoria se divide en memoria del CPU propiamente dicho (con 32 Mb), y memoria de procesador (mínimo uno, máximo 8 procesadores), dando como resultado una memoria compartida (entre los procesadores) de 64 Mb hasta 2,000 Mb. Una característica adicional es que ofrecen la llamada memoria virtual, que al conjuntar la memoria central con la memoria disponible en unidades periféricas, permite el acceso a más de dos billones de palabras (128 billones de bytes o caracteres) como "área de trabajo". Es evidente que este tipo de máquinas requiere de equipo periférico de mayor capacidad que los "mainframes" y aunque algunas compañías ofrecen compatibilidad de software y periféricos entre estas dos últimas categorías, por lo general son diferentes entre sí.

## H. BASES DE DATOS Y SISTEMAS DE RECUPERACION DE INFORMACION.

A continuación se estudian las diferencias existentes en el software más adecuado para el trabajo en la biblioteca: las Bases de datos y los Sistemas de recuperación de información.

Las bases de datos, llamadas así genéricamente, manejan la información en forma tabular, a la manera en que se anotan los datos en un directorio telefónico personal: nombre, dirección, teléfono, etc. De hecho, el sistema o paquete de programas que se conoce como "base de datos" es en realidad un manejador de bases de datos, siendo cada una de estas bases un conjunto común de registros, formados por varios campos, respecto de algún tema o área de interés para su usuario. Un ejemplo de esto es el siguiente:

### BASE DE DATOS DE NUMEROS DE TELEFONOS.

NOMBRE	No. DE TELEFONO
Juan Rodriguez	345-6789
María Gómez	123-4567
Margarita Pérez	564-7890
Ricardo López	654-1234

En realidad, estos y muchos nombres y números más constituyen una base de datos. Cada línea (horizontal) de la base forma un registro, y cada columna (vertical) forma un campo, el cual se identifica con un encabezado (en este ejemplo, NOMBRE, y No. DE TELEFONO, respectivamente). El ejemplo anterior representa una base de datos muy sencilla, ya que contiene solamente dos campos. Sin embargo, la lista de nombres y números telefónicos puede ser mucho más larga, no perdiendo por ello su sencillez, puesto que solamente en dos campos estarán contenidos muchos registros. La mayoría de las bases de datos contienen un gran número de campos (algunos manejadores de bases de datos tienen capacidad de hasta 60 campos, otros 256 campos o más). Algunos sistemas de manejo de bases de datos permiten al usuario dividir campos en subcampos, o bien establecer transacciones o relaciones entre ellos.

Para ilustrar los campos y subcampos, agreguemos imaginariamente a la base de datos del ejemplo anterior el campo Dirección, el cual se dividirá en los subcampos siguientes: Calle, número exterior, número interior, Colonia, Ciudad, Estado, País, y código o zona postal.

Esta base de datos, incluyendo los subcampos mencionados en este párrafo, puede ser automatizada fácilmente. Lo único que se necesita es definir las longitudes de dichos campos (espacio necesario para que quepan los datos correspondientes) y, evidentemente, los datos en sí. Todos los datos de esta base constituyen un archivo, el cual se evocará cada vez que se desee hacer alguna alta, modificación o recuperación de dicha base de datos, ya sea respecto de algún registro, o los datos de alguno de los campos.

En cuanto a la información bibliográfica, se pueden diferenciar por medio de subcampos el pie de imprenta y la colación, con subcampos como Lugar de edición, Casa editorial y Fecha, y número de volúmenes y/o de páginas, Mención de ilustraciones / Tamaño, respectivamente.

Por otra parte, las limitaciones que se atribuyen a los sistemas de manejo de bases de datos son:

- Asignación de espacios fijos para cada campo. Debido a que su estructura interna tiene forma tabular, los campos tienen una longitud fija, como las líneas y cuadros en nuestro directorio telefónico personal. Nuestro espacio disponible se desperdicia cuando los datos son cortos (por ejemplo, si el campo de título tiene espacio para 45 caracteres o letras, y el título de que se trata es "Aura" o "Nubes", se desperdician los espacios restantes; en este caso, 40 caracteres). Cuando la base de datos contiene muchos registros con estas características, el desperdicio de espacio de almacenamiento es equivalente al número de registros multiplicado por la cantidad de espacios libres (sin llenar) en cada campo de la base de datos. Por el contrario, cuando se trata de introducir un nombre o un título demasiado largo a la base de datos, es necesario "recortarlo" a fin de que se pueda reconocer éste sin confundirse con otro. Si no se recorta o abrevia de alguna manera, no "cabe" en el campo correspondiente. Si tratamos de escribir los datos completos, sin abreviar, nos pasaremos a un nuevo campo, o bien al campo equivalente del siguiente registro (como por lo general lo hacemos al anotar la dirección de alguno de nuestros amigos en nuestro directorio telefónico), perdiendo con ello nuestras posibilidades de recuperación, o simplemente incurriendo en errores en nuestra base de datos.
- Lentitud para la recuperación de palabras clave. Mientras más grande sea la base de datos, más tiempo se tardará en recuperar la información requerida.

- Cantidad de índices necesarios. Un índice es un archivo que contiene una lista de palabras o expresiones contenidas en la base de datos, y que relaciona dichas palabras o expresiones con las direcciones o números de localización del registro donde se encuentra la palabra o expresión indizada. Si se desea recuperar la información bibliográfica por todos los medios, por ejemplo editorial, año de publicación, número de páginas y serie, además de autor, título y encabezamientos de materia, será necesario elaborar índices en la base de datos por cada campo adicional.
- Requiere de muy grandes medios de memoria secundaria para alojar índices a fin de tener acceso a los registros. Mientras más especializadas sean las búsquedas, más índices se necesitarán para tener acceso a la información. Cada índice es importante, y ocupa un espacio precioso en el disco que aloja la base de datos. Además, es sumamente importante que se haga un respaldo (copia) de cada archivo, ya que constituye el recurso que debe existir en caso de que alguno de los archivos de trabajo se pierda o se borre accidentalmente, en forma total o parcial.
- Los archivos de bases de datos son tan limitados como los medios en donde se almacenan. Por ejemplo, si se requiere mantener una base de datos mayor de 4,000 títulos, y sólo se tienen una IBM-PC de 512 Kb de memoria principal, y una unidad de disco rígido de 20 Mb, será necesario contar con una máquina de mayor capacidad y con más dispositivos magnéticos, ya que tanto la memoria principal como la secundaria se saturarán rápidamente, lo cual bloqueará la computadora, y será imposible efectuar cualquier proceso ulterior.

Los Sistemas de Recuperación de Información carecen de las limitaciones de los manejadores de bases de datos, ya que no son tabulares, permitiendo por ello la expansión de la ficha bibliográfica, así como el aprovechamiento óptimo del sistema y sus medios de almacenamiento. Existen dos tipos de sistemas de recuperación de información: a) los que proporcionan una respuesta concreta a un requerimiento de información, por ejemplo, "¿Cuál es la tasa anual de crecimiento demográfico de la Ciudad de México?". El sistema da entonces como respuesta una cifra, basándose en el conjunto de datos que al respecto tiene almacenado en su memoria; b) los que ante el planteamiento de un descriptor o conjunto de descriptores proporcionan una serie de referencias bibliográficas correspondientes al material que al parecer discute o estudia el tema planteado. Por

desgracia, los sistemas de recuperación de información descritos en el inciso a) aún se encuentran en fase de desarrollo y experimentación, ya que su desempeño depende principalmente de la Inteligencia Artificial, rama de la computación en que, aunque ya bastante desarrollada, aún se tiene mucho camino por recorrer. Entre los sistemas descritos en el inciso b) se encuentran los grandes servicios de bancos de datos (Dialog, SDC Orbit, BRS, Blaise y OCLC), en los que evidentemente se utilizan grandes sistemas de cómputo y gigantescos grupos de unidades de memoria. Por ejemplo, el sistema Dialog, de Dialog Information Services, Inc., conocido en México a través del SECOBI (Servicio de Consulta a Bancos de Información) de Conacyt, cuenta con más de 65 millones de referencias, contenidas en 210 archivos de distintas especialidades o disciplinas<sup>15</sup>. Si consideramos que cada referencia tiene como mínimo entre doscientos y trescientos caracteres en sus diversos campos, el resultado será de 13,000 a 19,500 millones de bytes solamente en datos por manejar, más el espacio necesario (tanto en memoria como en unidades para almacenamiento) para los índices o programas necesarios para la recuperación de los datos, los lenguajes, y el propio sistema operativo.

15. Conacyt (México). *Un buen consejo... SECOBI : Servicio de Consulta a Bancos de Información.* -- p. iii.

### **III. La Computación en la Biblioteca.**

#### **A. EVALUACION.**

##### **1. DESVENTAJAS DE LA COMPUTADORA.**

Se ha dicho que el uso de la computadora para realizar determinados procesos administrativos es en extremo costoso. Que es necesario que el personal sea adiestrado en el manejo de este tipo de máquinas y que, por tanto, constituye una inversión demasiado alta, sobre todo existiendo buenos medios manuales como, en el caso de la biblioteca, el catálogo de tarjetas. A este respecto, a menudo se piensa "si esto ha funcionado con éxito ya bastante tiempo, ¿por qué no se ha de seguir utilizando, con la misma eficiencia?" En efecto, si la biblioteca posee dimensiones considerables, cuenta con el personal adecuado en número y capacidad profesional, tiene adecuados controles de calidad y no existe un rezago en catalogación o un deficiente servicio de préstamo, lo mejor es "dejar las cosas como están" y no meterse en problemas tratando de automatizar tan sólo por seguir la tendencia actual, sobre todo porque una automatización mal planeada puede ocasionar nefastas consecuencias en un lugar donde quizá antes de la automatización el servicio bibliotecario era aceptable.

Se ha dicho incluso que la adopción y aplicación de la computadora en un número cada vez mayor de variadas actividades científicas, tecnológicas, comerciales, de educación e investigación ha hecho peligrar los servicios de la biblioteca hasta su desaparición en un próximo futuro, introduciendo el concepto de

"bibliotecas electrónicas" o "bibliotecas sin papel" (*paperless libraries*).

Esta tendencia de pronósticos en cuanto a que la computadora desplaza y llegará a sustituir totalmente a las bibliotecas (tendencia que surgió a fines de los 70's y principios de los 80's) ha tomado un rumbo menos preocupante para los bibliotecarios y sus usuarios, y menos optimista y comprometedor para los tecnólogos de la informática. Tanto la biblioteca como la computadora en la actualidad ocupan conceptualmente sus correspondientes dimensiones en la realidad.

La computadora es sólo un instrumento que permitirá a quienes la utilizan organizar y mejorar los procedimientos de manejo y almacenamiento de la información. Como lo demuestra De Gennaro, las bibliotecas desde hace décadas, y hoy más que nunca, han mantenido su lugar de primerísima importancia como fuente de información para las actividades mencionadas anteriormente, sin importar su complejidad o el grado en que dichas actividades estén automatizadas.

## 2. VENTAJAS DE LA COMPUTADORA.

La computadora, a pesar del costo que implica, ha ganado un importante lugar en casi todas las actividades humanas durante los últimos veinticinco años, y especialmente en la década de los '80, ya que las computadoras personales han elevado al máximo su accesibilidad. Pero, ¿qué la ha hecho tan popular o, incluso, imprescindible? En general, la computadora posee las siguientes ventajas:

- Flexibilidad. Debido a que es programable, se puede dedicar a la realización de múltiples y muy diversas aplicaciones. Prueba de ello es la gran cantidad de programas y "paquetes" de programas existentes hoy en día en la industria de la computación, para su uso desde procedimientos administrativos domésticos hasta complicados procesos de la ingeniería petrolera, nuclear o aeronáutica, entre otras.
- Rapidez. Cuando el programa en ejecución está bien diseñado, se obtienen los resultados deseados con gran rapidez. Mucho se ha mencionado que la computadora efectúa en minutos operaciones matemáticas que en forma manual se llevarían meses o años.

- Multiplicidad. Todas las computadoras tienen capacidad para realizar más de dos tareas al mismo tiempo, aun con dos o más lenguajes distintos de programación. Esto se aplica también a las microcomputadoras, que en apariencia están diseñadas para trabajar con un usuario solamente. Existen en el mercado microcomputadoras con sistemas operativos que permiten a más de dos (algunos modelos hasta 16 o 32) terminales, compartir una sola unidad central de procesamiento (CFU).
- Funcionalidad. Al igual que los rubros de Flexibilidad y Rapidez, la funcionalidad de la computadora depende del programa que esté ejecutando. Esta es tan amplia como la imaginación e iniciativa técnica de su programador, o tan variada como las necesidades del usuario.
- Gran capacidad de memoria. La capacidad de memoria de una computadora depende de la cantidad y capacidad de los medios magnéticos con que se cuente para almacenar la información. Por supuesto, la cantidad de dispositivos magnéticos que se pueden conectar a una computadora depende de la capacidad de expansión de ésta.

Hayes y Becker presentaron en su libro "Handbook of data processing for libraries"<sup>1</sup> las ocho creencias más generalizadas en pro de la automatización en las bibliotecas, así como las opiniones en contra expresadas por Ellsworth Mason:

1. La computadora lo hará todo, sin esfuerzo. A esto, Mason respondió "la computadora ha causado a los bibliotecarios más agonía (en financiamiento, en programación, en cambios de sistemas, en el manejo de las decepciones de sus entusiastas) que cualquier otra cosa".
2. La computadora lo hará rápidamente. Mason contestó que aunque la computadora puede ser increíblemente rápida, la operación total del sistema es por lo general mucho más lenta que el sistema manual al que reemplaza.
3. La computadora permitirá ahorrar los recursos bibliotecarios. Al respecto, Mason dijo que los costos de operación del sistema son mucho más altos que los del sistema manual.

1. Hayes, Robert M., y Joseph Becker. *Handbook of data processing for libraries*. -- p. 62-64.

4. La computadora facilitará una posterior conversión a otro sistema. Mason declaró que los programas no son convertibles a nuevas computadoras sin sufrir pérdidas importantes en cuanto a eficiencia de operación.

5. Con la computadora podremos compartir los programas con otras bibliotecas. Mason contestó: "la transferencia de programas es totalmente imposible hoy, y lo será también en el futuro".

6. Compartiremos los servicios de la computadora con otras bibliotecas. A esto, Mason dijo: "compartir la computadora para reducir costos es sólo una quimera".

7. La computadora permitirá combinar operaciones en un sistema integral. Respuesta: "No existe ninguna evidencia que apoye esta creencia".

8. La computadora permitirá ofrecer mejores servicios a los usuarios. Mason contestó: "El dinero que se gaste en automatizar mejoraría grandemente el servicio si se invirtiera de otra forma".

Las conclusiones de Hayes y Becker al respecto son que las declaraciones favorables a las computadoras son un tanto optimistas, que las opiniones de Mason en contra sólo revelan una mala planeación y control administrativos, y que la computadora en la biblioteca será tan útil o inútil como lo es al aplicarse en cualesquier otras actividades. La decisión en favor de la automatización no es sencilla. "ni en la toma de decisiones en sí ni en sus efectos. Por ende, es una decisión que debe tomarse con completa conciencia y responsabilidad administrativas."

Por su parte, Kimber<sup>2</sup> escribió lo siguiente:

"En un mundo ideal, un sistema de automatización bibliotecaria recién instalado debería ser, típicamente, el resultado de la siguiente cadena de eventos: Después de un periodo razonable de tiempo debe ser claro que el sistema existente (probablemente un sistema manual, o posiblemente un sistema mecanizado simple, por ejemplo, de tarjetas perforadas) ha estado rindiendo con menor eficiencia cada vez, en tanto que

2. Kimber, Richard T. *Automation in libraries*. -- p. 17-19.

la actividad bibliotecaria aumenta constantemente año con año. Esto se manifiesta con retardos, rezagos, errores, insatisfacción, y aun con rotación del personal."

El bibliotecario, diagnosticando un mal serio decide, apoyándose en la teoría, llamar un consultor. El consultor, o probablemente un grupo de trabajo y análisis, estudia minuciosamente el problema, determina los costos del sistema existente, evalúa el servicio que éste proporciona, y considera las diferentes alternativas que ofrezcan el mismo o un mejor servicio, por el mismo o menor costo. Dado que ha encontrado que un sistema de cómputo ofrece la mejor combinación de buen servicio y bajo costo, recomienda dicho sistema, el cual es diseñado e instalado.

Esta es una situación ideal. En el mundo real se plantea la siguiente pregunta: ¿por qué un sistema no satisfactorio, que ofrece menos que lo mejor posible, debe ser cambiado, a costo tan alto, por un sistema de cómputo que realiza el mismo trabajo? La respuesta depende de tres consideraciones:

1. La mayoría de las bibliotecas convencionales y la mayoría de los sistemas bibliotecarios normales operan en forma muy satisfactoria. Con un nivel promedio de calidad de trabajo en el personal, y un administrador con buena visión, tacto y capacidad de persuasión, ningún problema serio debe entorpecer la operación diaria de los sistemas manuales tradicionales en la biblioteca.

2. Hasta ahora, en el desarrollo histórico de la automatización en bibliotecas, los sistemas de cómputo han tenido la tendencia de hacer los mismos trabajos que los sistemas manuales, y producen generalmente los mismos productos y servicios. Al respecto existen algunas excepciones, y los servicios bibliográficos con el formato MARC son un buen ejemplo de lo que se logra con la nueva tecnología: un servicio que los procedimientos bibliotecarios convencionales no ofrecían. Pero en tanto no se enfatizan las diferencias entre sistemas manuales y automatizados (los cuales ostensiblemente hacen el mismo trabajo, aunque estos últimos tienen mayor capacidad para producir una más amplia variedad de productos o resultados), los bibliotecarios continuarán pensando que los sistemas automatizados son sólo un reemplazo de los sistemas manuales, en lugar de considerarlos como una extensión y desarrollo de los primeros.

3. Con el uso de la nueva tecnología se esperan desarrollo, mejoras, nuevos servicios y reducción de costos unitarios, pero

es necesario hacer una inversión anticipada de esfuerzo y dinero. En el mundo de los negocios es necesario demostrar, por procedimientos contables, que es posible mejorar las ganancias mediante la introducción de una nueva tecnología. Sin embargo, las bibliotecas no son un negocio, ya que no muestran ganancias, y no hay manera de determinar un valor a los servicios que resultan de su existencia. De esta manera, el bibliotecario que considera introducir la automatización se enfrenta a la necesidad de hacer una gran inversión, sin esperanza de recuperarla posteriormente con mejores ganancias, y sin ninguna posibilidad de medir el valor de dicha inversión ante sus clientes: los usuarios de la biblioteca.

"En estas circunstancias se entiende por qué quienes toman las decisiones en la biblioteca se alejan de procedimientos teóricos para justificar su decisión en favor de la automatización, y por qué cuando se apegan estrictamente a las reglas, su decisión es en contra."

Asimismo, Kimber analiza las cuatro grandes ventajas obtenidas con la automatización:

1. Prestigio. Es evidente que la biblioteca que instala un sistema automatizado gana prestigio, no sólo dentro de la institución a la que pertenece, sino también entre otras bibliotecas y entre los miembros de la profesión bibliotecaria en general. Se trata de un prestigio que no hace ningún daño en absoluto, aunque los logros que se obtengan serán vigilados y evaluados cuidadosamente, ya que "por cada entusiasta de la computación hay un grupo de personas que no lo son ni lo serán nunca". El prestigio que se gane no es el único factor determinante en pro de la automatización, pero sí es una razón de peso.

2. Análisis estadístico y dificultad para determinar unidades de medida. Aunque no podemos fijar un valor a nuestros servicios, sabemos que dichos servicios son importantes para el desarrollo individual o colectivo de nuestra comunidad. Dicho conflicto queda de manifiesto cuando prestamos un libro. El valor de ese préstamo es distinto cuando un estudiante lo solicita para documentarse y mejorar su calificación en un examen, o cuando la persona que lo solicita solamente tiene interés o curiosidad en la materia contenida en el libro que se presta. En el ámbito

3. Kimber... *op. cit.* p. 19-27.

industrial sabemos que la información contenida en los libros [y aún mejor, en las publicaciones periódicas y documentos especializados] puede ser de vital importancia para una empresa, y dado que una empresa existe para redituár una ganancia para sus propietarios, es posible fijar un valor numérico a la información contenida en su biblioteca.

La automatización no cambiará esto en forma dramática, pero sí se tendrá la capacidad de mostrar y reportar las operaciones en formas que no habían sido posibles anteriormente. Es usual contar unidades manejadas, cantidad total de trabajo manejado, total de usuarios atendidos, o total de preguntas contestadas. En cambio, la computadora puede hacer el trabajo para el que fue programada, y en tanto lo termina puede hacer también estadísticas de trabajos en progreso, calcular medias, porcentajes, coeficientes, índices y parámetros del trabajo en la biblioteca. Totales directos como cantidad gastada y en reserva, libros adquiridos, prestados, encuadernados y perdidos. Subtotales: dinero gastado vs. libros comprados y en préstamo, cantidad gastada por materia, por tipo y por idioma de publicación, libros comprados por materia, por tipo de material, por idioma, etc., precios medios de los libros según las materias, dinero asignado a estas materias, cantidad de lectores interesados en ellas, tipos de libros sacados de la biblioteca y tipos de libros adquiridos. El efecto puede estudiarse para hacer cambios en las políticas y actividades de la biblioteca, efectos que se sufren cuando se realiza algún cambio interno o en el servicio de la biblioteca, etc.

3. Factor económico. No existe acuerdo respecto a la forma de determinar los costos de las actividades bibliotecarias, ya que aunque básicamente son las mismas, hay diferencias de interpretación entre una biblioteca y otra. Por ejemplo, un factor básico es el trabajo, pero algunos lo determinan como el salario que se paga actualmente a la persona que lo realiza, y otros lo definen como el promedio de los salarios pagados entre todo el personal de la biblioteca. De igual manera, existe desacuerdo en cuanto a los costos de un sistema de cómputo, donde se toman en cuenta factores como trabajo, materiales, desarrollo del sistema, programación, tiempo de máquina y costo de la computadora, equipo periférico y gastos de instalación. La persona que realice el análisis de costos deberá establecer su propio estándar y apegarse a él cada vez que determine los costos en un sistema o subsistema distinto.

No obstante la disparidad de criterios para determinar los costos, Kimber establece las siguientes conclusiones al

respecto:

- los sistemas automatizados de control de circulación tienen menor costo unitario que los sistemas manuales cuando el volumen de préstamos excede los 250 volúmenes diarios.

- la producción automatizada de catálogos cuesta generalmente 50% más que en un sistema manual. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los catálogos por computadora proporcionan mejor servicio al público (ya sean impresos en forma de libro, o en tarjetas, o bien en línea), y por tanto no son equiparables.

- los costos de recursos humanos en general tienden a elevarse, en tanto que los sistemas de cómputo tienden a bajar (independientemente de factores inflacionarios). Estas tendencias favorecen la decisión en pro de la automatización.

4. Servicio a los usuarios. Esta es la razón más importante en favor de la automatización. Si el sistema que se pretende implantar redundará en un beneficio tangible en cuanto al servicio a los usuarios, entonces la influencia de los demás factores será negativa solamente en cuanto que se podrá retrasar el proyecto, pero se tratará de realizar lo antes posible.

## B. PROCESOS POSIBLES DE AUTMATIZAR EN LA BIBLIOTECA.

Hasta ahora se ha hablado de la computadora, su importancia, sus funciones y características, así como de sus ventajas y relativas desventajas. Pero, ¿cuáles son las actividades específicas que se pretenden automatizar? Muchos bibliotecarios han llegado a soluciones muy creativas y originales respecto a sus problemas o a los "cuellos de botella" que entorpecen alguna de las funciones o actividades de su biblioteca. En base a lo anterior, los siguientes párrafos son sólo enumerativos, mas no exhaustivos.

### 1. SERVICIOS TECNICOS.

a) Adquisiciones. La computadora facilita un registro detallado de adquisiciones (qué y a quién se pidió, qué cantidad, precio unitario y precio total, cuándo se pidió, cuándo

llegará), además de un mejor control del presupuesto. Por ejemplo, para adquisiciones conviene formar un banco de datos con los nombres de los editores o agentes bibliográficos, sus direcciones, números de teléfono, nombres de representantes, porcentajes de descuento que otorgan, en el cual se cuente con la facilidad de calcular automáticamente los costos y la conversión a monedas extranjeras. Al combinar archivos distintos (la base de datos con un programa de contabilidad o un paquete financiero) se logra el control en el manejo del presupuesto.

b) **Catalogación y Clasificación.** La computadora ha originado el diseño del formato MARC en la catalogación, y cualquier sistema de clasificación (no importa qué tan grande sea la rotación) así como los encabezamientos de materia, son fácilmente recuperables (tan fácilmente como lo permita el software seleccionado) en un sistema de computación. La misma computadora desarrolla los juegos de tarjetas, y rotula las etiquetas para el lomo del libro, el sobre y la tarjeta de préstamo. Por otra parte, en una computadora pequeña pueden elaborarse archivos de autoridad de autor y autoridad de encabezamientos de materia, así como índices por materia a los números de clasificación correspondientes en el esquema de clasificación utilizado por la biblioteca.

c) **Encabezamientos de materia.** El manejo de encabezamientos de materia, o la asignación automática de encabezamientos de materia o descriptores a las fichas, es posible mediante el uso de paquetes bastante complicados, los cuales aún se encuentran en proceso de perfeccionamiento, principalmente con los fines de simplificar su uso y reducir su costo, así como de facilitar su aplicación en diversos sistemas de cómputo. Estos sistemas están disponibles por ahora en grandes computadoras (mainframes). Sin embargo, para los usuarios de microcomputadoras es posible desarrollar sus archivos de encabezamientos de materia con el mismo concepto con el que se elaboran los archivos de fichas bibliográficas y catalográficas; además de permitir las referencias de "véase" y "véase también", facilitan la consulta en línea. En cuanto a la ficha catalográfica, conviene destacar que, al igual que con el acceso a otras áreas, en computadora no es necesario tener una ficha adicional por título, asientos secundarios, o encabezamientos de materia, sino que existe una sola ficha y por medio del software se dan tantos accesos como sea necesario.

## 2. SERVICIOS AL PUBLICO.

- a) **El catálogo.** La computerización del catálogo presenta dos opciones: un catálogo impreso en forma de libro, o la consulta en línea a través de una terminal. Sin embargo, para este tipo de consulta la biblioteca deberá contar con un número suficiente de terminales para poder satisfacer la demanda de sus usuarios. Con esto se ofrece la ventaja de que dos o más personas tengan la posibilidad de consultar simultáneamente la misma porción del catálogo sin "estorbarse" uno a otro; por ejemplo, en una biblioteca con catálogo convencional, es común encontrar que una o más personas esperan a que otra desocupe un cajón de tarjetas para poder consultarlo. Por otra parte, los cambios, adiciones y actualizaciones al catálogo por computadora tienen un efecto inmediato, ya que al modificar un registro se edita o corrige todo el registro; por tanto, las entradas secundarias se modifican también según corresponda, y la computadora hace automáticamente los cambios pertinentes en la alfabetización de las palabras de acceso secundario. Este trabajo en su modalidad manual es muy laborioso, debido a los problemas de alfabetización e intercalado de las tarjetas.
- b) **Circulación.** Con un registro de circulación (préstamos, qué, a quién, cuándo, etc.), es factible llevar un mejor control de préstamos, por fechas de vencimiento, por nombres de los usuarios, por procedencia de los mismos (departamento en que trabajan o escuela en que estudian, en caso de bibliotecas de compañías, o de escuelas o universidades, respectivamente). La computadora se programa para reportar los vencimientos del día o de la semana, y en interfase con un paquete de procesamiento de palabras se hacen los avisos de vencimiento dirigidos a los usuarios.
- c) **Control de Usuarios.** Una base de datos con los nombres, direcciones, departamentos o escuelas donde éstos pertenecen, permite un control total de los usuarios, así como estadísticas individuales de nivel de uso, total de usuarios inscritos al servicio de préstamo, etc. Al establecer una relación de esta base de datos con el archivo de perfiles de usuarios, los resultados redundarían, por ejemplo, en servicios de diseminación de información muy completos, mejorando enormemente los servicios bibliotecarios.
- d) **Diseminación de la información.** Con la computadora es muy fácil efectuar la diseminación selectiva de información, con base en el perfil de intereses de cada lector. Este servicio requiere la combinación del archivo de circulación y el

catálogo, además del archivo de perfiles de usuarios, a fin de enviar a dichos usuarios un listado de los materiales de su interés, tanto nuevos como ya existentes. Otro servicio sería ofrecer a los usuarios bibliografías especializadas en su área de interés, con el uso de las cintas MARC provenientes de otras bibliotecas del país o del extranjero.

- e) Los Servicios de Información o de consulta mejoran de igual manera mediante la computación. El uso de los servicios de consulta a bancos de información permite proporcionar al usuario información rápida, actualizada y confiable respecto de la mayoría de sus consultas, ya que los bancos de información accesibles (a través de SECORBI, por ejemplo) cubren con profundidad la mayoría de las áreas del conocimiento. Además, el uso de paquetes de recuperación y manejo de la información en microcomputadora como el Sci-Mate permiten minimizar el tiempo de consulta en línea, así como las dificultades inherentes al uso de distintos comandos en diferentes bases de datos, ya que Sci-Mate, por ejemplo, permite definir previamente las estrategias de búsqueda, o bien traduce automáticamente los comandos de recuperación conforme a la base de datos que se desee utilizar.\*

Por otra parte, la consulta del catálogo público por computadora multiplica el acceso a la información, ya que ahora es posible recuperar las fichas bibliográficas por medio del segundo apellido del autor, una palabra clave del título, por el subencabezamiento de materia, por editorial, por fecha, etc. también se han automatizado algunos servicios de consulta mediante la publicación de discos compactos con bibliografías, diccionarios y enciclopedias completas (por supuesto, en inglés).

- f) Intercambio de información. Los nuevos sistemas de comunicación de un sistema de cómputo a otro facilitan el intercambio de archivos, aunque para ello es necesario que por lo menos haya unificación de los datos entre la biblioteca que envía y la biblioteca que recibe la información. En este caso la información se intercambia contenida en cintas magnéticas o, cuando la cantidad de datos es limitada, en diskettes. Si se pretende enlazar ambas computadoras en "tiempo real", es necesario que ambas tengan el equipo de telecomunicaciones

4. Garfield, E. "Introducing Sci-Mate: a menu-driven microcomputer software package for online and offline information retrieval". -- p. 80-87, 96-109. -- En Essays of an information scientist. -- Philadelphia : Institute for Scientific Information, 1984.

(línea telefónica, módem, software especializado en comunicaciones) necesario. En México todavía no es posible hacer este enlace fácilmente, ya que existen problemas respecto a la homologación de módems, "ruido" en las líneas telefónicas y desconocimiento o falta de normalización en los protocolos de comunicaciones". Además, es necesario efectuar conversiones de datos, por tratarse de diversos sistemas operativos, el de origen y el del destino. La ayuda de un analista de sistemas es invaluable en este sentido. Otro aspecto en que la tecnología de computadoras ha permitido lograr considerables avances es el telefax (transmisión de facsimiles), videotex (transmisión de textos no facsimilares) y el "correo electrónico" (envío de memoranda, mensajes, requisiciones, etc., combinando en algunos casos telefax y videotex), con los cuales las bibliotecas podrán procesar más rápidamente préstamos interbibliotecarios, requisiciones de documentos a lugares remotos, etc.

### **3. ADMINISTRACION DE LA BIBLIOTECA.**

- a) **Control y manejo de correspondencia.** Un buen procesador de palabras facilita el rápido manejo de correspondencia como cartas personalizadas a usuarios, cartas de promoción de servicios y de diseminación de información, solicitudes de catálogos, órdenes de compra y reclamaciones a proveedores, etc. Como complemento, se sugiere el uso de alguno de los diversos paquetes de control de archivos para un control fácil y rápido de esta correspondencia.
- b) **Presupuestos.** Los paquetes llamados "Hoja de cálculo electrónico" son excelentes auxiliares para la elaboración de presupuestos y llevar la contabilidad de los ingresos y egresos de la biblioteca. Estos paquetes se encuentran disponibles principalmente para las computadoras personales (PC's). Su uso es sencillo y se logran muy buenos resultados, aun sin tener conocimientos financieros.
- c) **Avisos y carteles.** Los paquetes de aplicaciones gráficas son muy útiles para elaborar carteles, gráficas, presentaciones, avisos y rótulos para la localización de estantes y colecciones especiales, etc.

5. Software que permite la intercomunicación de diversos tipos de computadoras.

- d) Por último, aunque no por ello menos importante, los sistemas automatizados pueden proporcionar a la administración los datos necesarios para el manejo y evaluación de aspectos tales como tasas de crecimiento, costo y efectividad de la biblioteca, haciendo posible vigilar su actividad y desempeño en forma constante, y facilitando con ello la formulación de planes y programas que permitirán elevar al máximo la efectividad de la biblioteca.

## IV. Planeamiento.

### A. GENERALIDADES.

De todos es sabido que para una adecuada realización y culminación de un proyecto, por sencillo que sea, es necesario que exista un buen planeamiento. La automatización en las bibliotecas no es una excepción. Es necesario tomar en cuenta muchos factores para poder decidirse por la automatización y llevarla a cabo exitosamente.

Consideremos que la computadora (chica, mediana o grande) es sólo una herramienta, que por sí sola no va a resolver el problema. El éxito o fracaso que tengamos con ésta depende exclusivamente del uso que sepamos darle. Necesitaremos seleccionar la computadora adecuada a nuestras necesidades de procesamiento de información, o bien ajustar nuestro proyecto de automatización al equipo que la administración de la que dependemos nos pueda proporcionar. No es posible tratar de mantener una base de datos de más de 5,000 títulos en una pequeña IBM-PC, ni solicitar se nos adquiera una gran computadora con capacidad de 30 terminales para nuestra pequeña biblioteca especializada donde rara vez se reúnen más de tres usuarios para hacer una consulta, y donde sólo tenemos 3,500 volúmenes en total. Tampoco es razonable pretender un servicio automatizado integral para una biblioteca con 300 usuarios diarios en promedio con sólo dos computadoras personales.

Nuestros resultados no serán satisfactorios si automatizamos solamente por seguir la moda bibliotecaria actual. ¿Realmente mejoraremos los servicios de la biblioteca si automatizamos? Sobre todo, ¿cuáles son nuestros recursos disponibles para automatizar?

"La decisión de usar una computadora no es simple, ni en la

toma de decisiones en sí, ni en sus efectos. Por ende, es una decisión que debe tomarse con completa conciencia y responsabilidad administrativas. Es necesaria una buena administración, un adecuado análisis de sistemas y un mejor planeamiento del proyecto, incluyendo la previsión de los problemas que puedan surgir durante la implantación de este proyecto."

Hayes y Becker elaboraron las siguientes conclusiones críticas respecto a los proyectos de automatización previos al año de 1974:

1. "Generalmente, casi a todos los proyectos de automatización se les han fijado metas muy ambiciosas. Por ejemplo, en lugar de buscar un progreso gradual, paso a paso, en varios proyectos se insistió en una conversión completa a un sistema automatizado total e integrado. Con proyectos más modestos es más factible satisfacer adecuadamente las necesidades de la biblioteca, aunque en forma parcial. Esto no quiere decir que se debe limitar la automatización sólo a proyectos pequeños, sino que en un plano integral éstos constituyen las etapas absolutamente necesarias para el desarrollo de un sistema más complejo.
2. Las fechas establecidas para el desarrollo de los proyectos de automatización han dependido de estimaciones de progreso muy optimistas, las cuales no fueron alcanzadas. Las causas de esto fueron, por un lado, que se requería (consciente o inconscientemente), del desarrollo de nuevo hardware (por ejemplo, impresoras con opciones simultáneas de múltiples tipos y conjuntos de caracteres) o de nuevo software (paquetes de recuperación de información) y, por otro lado, que el tiempo necesario para la educación del personal sobre el nuevo sistema tardó más de lo que se había supuesto en el proyecto.
3. La mayoría de los proyectos de automatización han reportado grandes éxitos, no con el propósito de hacer menos a los otros, sino simplemente porque describen los planes como si ya estuvieran realizados o terminados.

1. Hayes, Robert M., y Joseph Becker. *Handbook of data processing for libraries*. -- p. 64.

2. Op. cit., p. 64-65.

4. La mayoría de estos proyectos dependieron de la disponibilidad de fondos externos, especialmente de varios programas federales. Como resultado de este apoyo federal se creó una serie de conocimientos y experiencias que pueden servir como base para la comunidad bibliotecaria en general, a fin de que construya sobre lo que se haya obtenido hasta entonces. Por tanto, es especialmente importante que las bibliotecas que contemplan algún proyecto de automatización eviten duplicar el trabajo ya realizado, y acepten los estándares y programas establecidos.

Esto último merece mayor atención. Como resultado de las fases de desarrollo por las cuales ha atravesado la automatización en bibliotecas, se han producido estándares generalmente aceptados: estándares para catalogación, como el formato MARC II, estándares para la organización de procedimientos, aun estándares para programas de cómputo. Estos deben constituir el punto de partida para cualquier biblioteca que intente comenzar un proyecto de automatización."

Por su parte, Richard T. Kimber<sup>3</sup> analiza los siguientes hechos:

1. La mayoría de las bibliotecas convencionales operan a un nivel aceptable con los sistemas bibliotecarios normales. Sólo se requieren personal competente y una buena administración.
2. Hasta ahora, los sistemas automatizados han venido realizando los mismos trabajos que los sistemas manuales, generalmente con los mismos resultados. Existen algunas excepciones, y los servicios bibliográficos que se crearon después del formato MARC son un buen ejemplo de las innovaciones de la nueva tecnología: un servicio que con los procedimientos bibliotecarios convencionales no había sido posible ofrecer. Aunque en esencia los sistemas automatizados hacen el mismo trabajo que los sistemas manuales, tienen mayor capacidad para ofrecer una más amplia variedad de productos. Es decir, pueden considerarse como una extensión o desarrollo de los sistemas manuales.
3. Es necesario hacer una inversión anticipada de esfuerzos y dinero en la nueva tecnología en busca de desarrollo,

3. Kimber, Richard T. *Automation in libraries*. -- p. 17-27.

mejoras, nuevos servicios y menores costos unitarios. En los negocios es necesario mostrar, por procedimientos contables, el mejoramiento en ganancias que se obtiene a través de la introducción de una nueva tecnología. Sin embargo, las bibliotecas no son un negocio, ya que no muestran ganancias en absoluto, y tampoco puede determinarse un valor a los servicios que resultan de su operación. De esta manera, el bibliotecario que considera iniciar algún proyecto de automatización se enfrenta a la necesidad de hacer una gran inversión, sin esperanza de recuperarla posteriormente con mejores ganancias: tampoco tiene posibilidad alguna de medir el valor de dicha inversión ante sus clientes: los usuarios de la biblioteca."

4. Es muy importante tomar en cuenta la tasa de crecimiento de las computadoras, la cual puede determinarse por el tamaño de su memoria interna o CPU, o bien por la cantidad de operaciones aritméticas básicas que realizan en un segundo (ciclo de ejecución de instrucciones)\*. La última es probablemente la mejor medida. Esta, según la tendencia observada durante los últimos 30 años, ha crecido exponencialmente, duplicándose aproximadamente cada 1.8 años".

5. La biblioteca que haya implantado algún sistema automatizado depende de los cambios tecnológicos que se lleven a cabo en la industria de la computación. Esta dependencia se manifiesta de las siguientes formas:

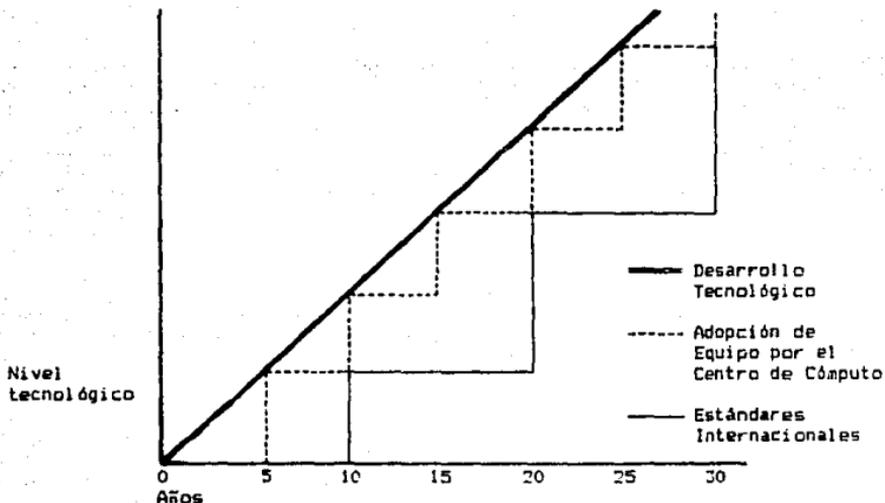
Una vez que se automatiza una función bibliotecaria específica, es muy posible que permanezca automatizada. Han sido raros los casos en que, por falla grave, sistemas recién diseñados hayan tenido que retroceder a procedimientos manuales. Al planear y presupuestar programas de automatización bibliotecaria deben considerarse su desarrollo y mantenimiento a largo plazo, ya que los proyectos de automatización específicos nunca se realizan a plazo tan corto como se quisiera. Por ejemplo, un sistema de control de circulación o de adquisiciones tarda por lo menos dos años, entre el comienzo del proceso de la planificación y la fecha en que el sistema queda completamente terminado y en operación.

4. Véase el Capítulo 2 de este trabajo, p. 23.

5. Kimber... op. cit., p. 9-16.

- Durante el periodo en que se realiza un proyecto específico sale al mercado equipo nuevo o mejorado (en términos de velocidad y capacidad de memoria). Este hecho parece confirmar el proverbio de que un sistema es ya obsoleto en cuanto se pone en operación. Pero, ¿en relación con qué es obsoleto? Posiblemente lo sea respecto a los últimos desarrollos en computación, pero seguramente no lo será en cuanto se le compare con los sistemas manuales a los cuales sustituyó, o cuando el sistema en cuestión opera satisfactoriamente.
- Los centros de cómputo cambian parcial o totalmente su equipo de vez en cuando, para obtener ventaja del progreso acumulado en la tecnología durante ese periodo. Los sistemas que corrian en la antigua máquina deben cambiarse para permitir su uso en el nuevo equipo (a esta serie de cambios los especialistas le llaman *conversión*). En términos generales, esto significa que la biblioteca que haya automatizado alguno de sus procesos deberá cambiar equipo cada cinco años aproximadamente, lo que implica que también deberán reprogramarse o convertirse los sistemas o subsistemas automatizados. Sin embargo, el esfuerzo que se haga en reescribir o rediseñar programas o sistemas es una inversión que se pagará al doble o al triple mediante una mejor eficiencia operativa en el nuevo sistema.
- A niveles nacional e internacional, el planeamiento y desarrollo implican la formulación y adopción de estándares de todo tipo, referentes a la automatización en bibliotecas. Kimber<sup>4</sup>, aclara que las organizaciones internacionales establecen los estándares para periodos más largos, especificando equipo ya obsoleto como requerimiento mínimo. Por tanto, existen brechas importantes entre el desarrollo tecnológico actual, la adopción del equipo por parte de centros de cómputo específicos, y los estándares internacionales. En la siguiente página se incluye una gráfica que ilustra este hecho:

6. Op. cit., p. 12.



Asimismo, Hayes y Becker discuten otros aspectos administrativos del planeamiento:

- a) Determinar objetivos y definir prioridades. El o los analistas de sistemas que hayan elaborado el estudio pueden presentar un panorama de las operaciones presentes y las posibilidades futuras, pero la decisión final será del administrador de la biblioteca.
- b) Preparar planes para lograr los objetivos, incluyendo la elaboración del presupuesto, y fijar fechas límite. Los costos de la automatización son tan altos que deben planearse cuidadosamente las asignaciones presupuestales para cada fase de desarrollo e implantación. El desarrollo, no importa cuán controlado, posiblemente tardará más tiempo en muchos puntos. Una causa de esto, sin relación con problemas técnicos, puede derivarse de retardos imprevistos en la obtención de fondos. Para prevenir esto el plan debe contemplar sistemas intermedios donde se continúen las operaciones, aun si fases o sistemas posteriores son pospuestos indefinidamente.

- c) Autorizar y controlar el trabajo requerido. Nuevamente, aunque los analistas determinen fechas para cada fase del desarrollo, el administrador del proyecto decidirá en qué momento se realizarán las diversas actividades.
- d) Vigilar y evaluar el progreso hacia los objetivos. Dado que el carácter del proyecto es altamente técnico, el administrador debe entender los aspectos técnicos del programa, a fin de poder administrarlo adecuadamente.
- e) Identificar las acciones correctivas al surgir los problemas. El desarrollo del sistema requiere que se negocien o concilien los requerimientos y capacidades que entren en conflicto.
- f) Informar al personal sobre los efectos que el programa pueda tener sobre ellos. La automatización ocasionará cambios importantes en las relaciones entre la biblioteca, el personal y los usuarios. Esto implica el desarrollo de un programa de educación al personal, y un programa de relaciones públicas con los usuarios, a fin de asegurar que exista un adecuado entendimiento de los efectos de la automatización, y su aceptación final.

En cuanto a los problemas de financiamiento, Kimber escribió lo siguiente:

"Un sistema ineficiente lleva a un círculo vicioso. Por esta ineficiencia, el personal se encuentra demasiado ocupado para poder corregirlo. La ineficiencia crece, e igual sucede con la presión de trabajo, y la situación empeora cada vez. Lo que se necesita es tiempo (y dinero para pagar este tiempo), con el cual se pueden identificar las alternativas para corregir el sistema. Al final, una vez efectuadas las mejoras, las resultantes ganancias en eficiencia (con las cuales se reducen los costos unitarios) seguramente pagarán con creces la inversión inicial."

Esto enfrenta al bibliotecario a un dilema: las bibliotecas continúan su crecimiento: el material de reciente publicación, y el acervo anterior, al que se integrarán las nuevas adquisiciones. En la medida en que crece el acervo se va haciendo más caro conservarlo y ponerlo a disposición del usuario. Debido a esto, y a que los precios de los libros se elevan cada vez más debido a la inflación, las bibliotecas se encuentran cada vez más limitadas, debido a que su presupuesto también es limitado. "Aunque [las bibliotecas] han crecido [...] están conservando una proporción cada vez menor de las nuevas

publicaciones de interés para sus usuarios. En estas circunstancias no es razonable que un bibliotecario solicite más personal. Pero aquí se encuentra la falacia. Es sólo mediante esta inversión extra que se logrará dar una solución al problema."?

## B. FASES DEL PLANEAMIENTO.

### 1. EVALUACION DE NECESIDADES.

El planeamiento exige que se haga una evaluación previa de las necesidades existentes en la biblioteca, antes de intentar cualquier procedimiento de automatización. Es necesario hacer un "inventario" de los servicios que se ofrecen actualmente, analizar su efectividad, y determinar en qué forma se pueden mejorar dichos servicios. Como se discutió en el capítulo anterior, las mejoras a las que se puede llegar por medio de la automatización son relativas, y deben saltar a la vista del evaluador: de otra manera, se perderá el tiempo (y quizás también muchos recursos) en intentar, tan sólo por seguir la moda, el "mejoramiento" de un servicio ya existente.

### 2. ANALISIS DE FACTIBILIDAD.

Cualquier proceso administrativo serio requiere que se haga un análisis de sistemas, donde se estudian los siguientes factores:

- Procedimientos que se realizan en la organización sujeto de análisis.
- Organigrama de la institución.
- Cantidades producidas o unidades procesadas por departamento o sección en un periodo definido.
- Tiempos (tiempo que tarda un proceso; por ejemplo, tramitación de un préstamo, frecuencia de adquisiciones, frecuencia con que se debe actualizar un listado para manejo público, etc.).

7. Kiser, Richard T. *Automation in libraries...* p. 29.

- Costos. Conceptos: trabajo, equipo y materiales (incluyendo también el material bibliográfico).

### 3. EL SOFTWARE: ¿DESARROLLO O APROVECHAMIENTO DE LO EXISTENTE?

Existen en el mercado nacional e internacional diversos paquetes de programas destinados específicamente a la automatización de actividades bibliotecarias. La experiencia invertida en estos paquetes no ha de despreciarse: muchas bibliotecas lo han adoptado ya, y por esto mismo dicho paquete se ha enriquecido tan sólo con su aplicación a estas bibliotecas, así como con la solución que haya proporcionado a los diversos problemas existentes en cada una de ellas. Estos paquetes constituyen una buena solución, relativamente a bajo costo, para más del 50% de los problemas bibliotecarios actuales.

Es necesario evaluar estos paquetes, con el fin de determinar si es conveniente conseguirlos y aplicarlos, o si es necesario desarrollar internamente los programas de automatización. Es evidente que si la opción es en favor de un paquete ya desarrollado, se evitará mucho trabajo de planeamiento, análisis, programación y pruebas, así como algunos de los problemas inherentes a la implantación del sistema automatizado.

Los paquetes que se encuentran disponibles o han sido desarrollados en México para la automatización en bibliotecas son los siguientes (en orden alfabético):

- Biblos. Desarrollado para la Dirección General de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública, durante el sexenio 1982-1988. Aunque orientado principalmente a Procesos Técnicos, contiene módulos para adquisiciones y recuperación de información. Biblos opera en una minicomputadora. Su uso principal actualmente es la captura de fichas catalográficas y emisión e impresión de juegos de tarjetas para la Red Nacional de Bibliotecas Públicas, coordinada por esa institución. Su aplicación está restringida exclusivamente a instituciones participantes en el Programa Nacional de Bibliotecas Públicas.
- ISIS. Distribuido por la Unesco con el nombre de CDS/ISIS (Computerized Documentation Service/Integrated Set of Information Systems), se encuentra disponible para micro y mini-computadoras, bajo los nombres de Micro-ISIS y Mini-ISIS, respectivamente. Permite la creación de bases de datos y la

recuperación de información bibliográfica. Unesco lo ofrece gratuitamente, a través de Conacyt, previa firma de Convenio y Licencia de Uso.

- Librunam. Desarrollado por la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México, para la adquisición y el proceso de los libros. Desarrolla juegos de tarjetas catalográficas, imprime las formas necesarias para el pago y distribución de los libros; elabora boletines de nuevas adquisiciones e índices por autor, título, tema y clasificación. Permite también la recuperación en línea de la información bibliográfica. Desarrollado originalmente para su uso en una máquina grande, se adaptó a un mini-mainframe, dedicado exclusivamente a la propia Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. Las instituciones de educación superior pueden establecer convenio con la UNAM, y obtener licencia para uso del Sistema Librunam.
- Logicat. Desarrollado por una compañía privada mexicana para aplicación en microcomputadoras, aunque con base en la experiencia adquirida en el desarrollo de Librunam. Por ello tiene prácticamente la misma orientación de Librunam: recuperación de información, procesos técnicos, y adquisiciones. Desarrolla juegos de tarjetas y elabora boletines y/o bibliografías por autor, título, tema y clasificación. Sus limitaciones están dadas por la capacidad de memoria y de procesamiento de las microcomputadoras en que puede instalarse. La misma compañía ofrece también en venta un paquete para control de préstamo y otro para manejo de publicaciones periódicas.
- SIABUC (Sistema Integral Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima). Desarrollado por la Universidad de Colima para su aplicación en microcomputadoras, ofrece la automatización de los procesos de adquisiciones, catalogación y recuperación de la información bibliográfica. Los programas están basados en el lenguaje dBASE III, y han sido ya depurados porque originalmente se escribieron en COBOL, para una minicomputadora. El paquete SIABUC se puede solicitar gratuitamente por escrito a la Rectoría de la Universidad de Colima.

Los paquetes ya desarrollados para automatización en bibliotecas ofrecen también, en algunos casos, las siguientes ventajas / servicios adicionales:

- \* aplicación y adaptación del paquete a las necesidades específicas de la biblioteca (Logicat).

- \* normalización e intercambiabilidad de los datos con otras bibliotecas. (Todos los paquetes mencionados lo ofrecen, en tanto se intercambien datos con otras instituciones que manejen los mismos programas o paquetes.)
- \* entrenamiento al personal que operará el sistema en la biblioteca (Logicat).
- \* acceso a las modificaciones y mejoras que resulten de cambios o del desarrollo del paquete en sí. (Por ejemplo, publicación de nuevas versiones de los programas. CDS-ISIS, Librunam, Logicat.)

Como se pudo apreciar anteriormente, las ventajas de paquetes ya desarrollados son numerosas y relevan al bibliotecario de tareas que pueden ser muy difíciles de realizar, debido a su falta de experiencia en algunos aspectos importantes de la informática.

Sin embargo, estos paquetes, en el estado en que se pueden obtener, quizás logren resolver un pequeño porcentaje de los problemas que se presentan en la biblioteca. Por ello es necesario evaluarlos, y considerar su aplicabilidad a la solución de los problemas específicos de la biblioteca donde se instalarán. Los aspectos que hay que evaluar son los siguientes:

- aplicabilidad del sistema ya desarrollado a las labores específicas que representan el "cuello de botella" en la biblioteca. En algunos casos los paquetes pueden adaptarse según las necesidades, y en otros se ofrecen "tal como son", sin garantía alguna.
- recursos financieros disponibles vs. dimensiones del problema existente o del proyecto de automatización. En muchos casos las dimensiones del proyecto sobrepasan a lo que se puede hacer con los escasos recursos disponibles. Evidentemente, el proyecto será limitado en tanto no se amplíen los recursos.
- costo del desarrollo de programas a nivel interno vs. costo de la instalación y puesta en operación del paquete ya desarrollado.

En términos generales, debería optarse por un paquete desarrollado si éste resuelve o satisface por lo menos entre un

75 y 80 por ciento de los problemas o necesidades actuales (o previstas) de la biblioteca.

#### 4. ESTIMACION DE RECURSOS.

Con base en lo anterior, se determinarán los recursos necesarios para realizar el proyecto de automatización.

Una biblioteca pequeña o especializada, con una colección de 5,000 a 25,000 títulos, y un promedio de asistencia de entre 25 y 30 usuarios por hora, tendrá suficientes recursos con una o dos computadoras personales grandes y un paquete de automatización para satisfacer las necesidades actuales de la biblioteca.

En cambio, una colección de una biblioteca general o universitaria con una colección de 50,000 o más volúmenes difícilmente podrá llevar a cabo su proyecto con un limitado número de computadoras personales. En este caso se requiere una minicomputadora o una gran computadora, para atender simultánea y rápidamente varias terminales, y con capacidad para manejar con eficiencia un alto y denso volumen de registros bibliográficos.

Como resultado de la evaluación de los sistemas de automatización ya desarrollados, quizá algunas bibliotecas concluyan que ninguno de los paquetes disponibles es compatible con las actividades que se desean automatizar, que el volumen de la información por manejar es insuficiente o que, por el contrario, queda fuera de su alcance, o bien que existen excesivas restricciones en algunos recursos (por ejemplo, la institución tiene muy escasos recursos y es imposible la adquisición de un paquete comercial, o que es imposible la conexión, previo acuerdo de intercambio institucional, con algún sistema automatizado grande, pero se tienen recursos de cómputo y software para desarrollar y operar el sistema). Entonces la única opción viable será desarrollar internamente los programas, de acuerdo con el proyecto de automatización. En este caso, deben especificarse los recursos con que se deberá contar:

- a) Recursos materiales. Si se nos ofrece la posibilidad de compartir los recursos de cómputo de alguna institución (principalmente externa) no es muy recomendable aceptarla, debido a que seguramente dicha institución cuenta sólo con el equipo suficiente para sus necesidades presentes, y hay que considerar que los registros bibliográficos de una

biblioteca demandan gran capacidad de procesamiento y de almacenamiento en memoria. Esto quiere decir que con toda seguridad tendremos un horario muy limitado para la captura de la información y para consultas, o bien que pronto estaremos demandando la existencia de más grandes y rápidos medios de almacenamiento de la información, lo cual ocasionará diversos conflictos entre ambas dependencias o instituciones. Por ello es preferible contar con un equipo de cómputo dedicado exclusivamente para el trabajo de la biblioteca. Muchas bibliotecas en México han visto fracasar sus proyectos de automatización debido a este hecho. No obstante, en algunos casos se ha tenido éxito, gracias a que la computadora a la que se tuvo acceso se compartía con dependencias o departamentos que realizaban pequeñas tareas, o bien gracias a que la máquina era suficientemente grande y se contaba con diversas facilidades para obtener los medios necesarios para almacenar los archivos bibliográficos. Con el desarrollo de la biblioteca o de la institución, o con el advenimiento de nuevo equipo de cómputo, se puede justificar la adquisición o asignación de equipo dedicado, con lo cual se evitan los problemas que acarrea el compartir la computadora con trabajos de otras dependencias o departamentos ajenos a la biblioteca.

- b) Recursos humanos. Así como un sistema bibliotecario tradicional requiere del trabajo de personas con diferentes aptitudes y habilidades (personal para consulta, servicios al público, catalogación, adquisiciones), es necesario que haya por lo menos una persona con la habilidad necesaria para ayudar desde las especificaciones, diseño, programación, instalación y prueba del sistema de cómputo, en forma permanente y quizás a tiempo completo. Una vez que el sistema está instalado y operando satisfactoriamente, el personal especializado en computadoras será un valioso auxiliar a la administración, ya que realizará las actividades y los cambios que sean necesarios para mantener el sistema en el nivel de operación deseado. "En sistemas manuales los cambios se realizan dando instrucciones verbales, o con demostraciones prácticas al personal que realiza el trabajo. En sistemas automatizados se logran cambios similares mediante nuevos procesos de diseño, programación, prueba e implantación, tal como cuando se instaló por primera vez el sistema. Para hacer los cambios se necesitan las mismas habilidades humanas que se requirieron desde el principio". Por lo tanto, lo ideal será contar con la ayuda de un analista de sistemas y un

programador y, a menos que el proyecto consista solamente en uno o dos sistemas sencillos, se les requerirá a tiempo completo durante poco más de dos años.

El proyecto de automatización en grandes bibliotecas requiere también un experto en bibliotecas, para establecer el contacto con los correspondientes expertos en computadoras. Esta persona, especialista en automatización, tendrá la responsabilidad (posiblemente como encargado de un nuevo departamento) de trabajar conjuntamente con los demás departamentos para la realización de los proyectos de automatización correspondientes.

## 5. ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS.

Con base en los puntos discutidos anteriormente, se formularán las especificaciones del equipo de cómputo más adecuado para la realización del proyecto, así como el paquete de automatización ya desarrollado o los recursos humanos y de software necesarios para el desarrollo interno o local de los programas, y proponer estas especificaciones a la administración, con el objeto de que se aprueben y se proceda a obtener dichos recursos.

En caso de que se haya optado por un paquete de automatización ya desarrollado, no será necesario llevar a cabo las fases descritas en este trabajo en los párrafos 6, 7 y 8.

Respecto a los recursos de hardware, conviene tomar en cuenta que un sistema de cómputo se ofrece en venta, renta, o renta con opción de compra. Nos encontraremos con muchos proveedores de equipo de cómputo, lo cual dificultará nuestra selección. Es imprescindible comparar las alternativas ofrecidas por los diversos proveedores para poder optar por la más conveniente para nuestro proyecto. Arroyo<sup>9</sup> sugiere tomar en cuenta los siguientes criterios para evaluar un sistema de cómputo:

3. Kimber... op cit., p. 29.

9. Arroyo, Luis. *Del bit a la telemática*. p. 261-262.

1. Rendimiento del equipo, considerando el hardware y el software ofrecidos, vs. las características de las aplicaciones por instalar.
2. Precio del sistema propuesto.
3. Garantías, mantenimiento y asistencia técnica ofrecidas por el proveedor.
4. Aplicaciones y proyectos de la institución, así como políticas y procedimientos establecidos por ésta en materia de informática.

## 6. DISEÑO DETALLADO DEL SISTEMA.

Si se desarrollará internamente el sistema de automatización, deberá hacerse el diseño del sistema integral y total aunque por limitaciones en recursos sea imposible su realización a corto o mediano plazo. De no hacerlo, el riesgo que se corre es que los subsistemas que se desarrollen sean todos independientes e incompatibles entre sí cuando finalmente se intente integrarlos en el sistema total. Así, aunque se implante sólo uno de los subsistemas, se tendrá listo el diseño global para cuando llegue el momento de ponerlo en práctica.

Esta fase incluye hacer las especificaciones de cada sistema o subsistema en proyecto, desde su aspecto general, objetivos específicos y expectativas, hasta la especificación de las estructuras de los archivos y registros inherentes a cada subsistema, así como sus interrelaciones en el sistema global, y los procedimientos de operación generales y específicos.

Será necesario efectuar diversas entrevistas con el analista que nos ayudará en la planeación del proyecto, con el fin de que expliquemos claramente cuáles son nuestras necesidades de información y cuáles nuestras expectativas respecto del sistema. El analista no necesariamente conoce nuestras funciones o actividades, y posiblemente tengamos que "enseñarle" distintos conceptos bibliotecológicos. Estas entrevistas pueden llegar a ser agotadoras, pero además de necesarias son muy provechosas con miras a los resultados que deseamos obtener. El analista nos presentará posteriormente algunos diagramas de flujo o proyectos concretos para la realización de los trabajos que deseamos automatizar. En caso de no estar de acuerdo con ellos,

no dudemos en plantear soluciones alternativas. El tratar de comprender el punto de vista de la otra persona siempre acarrea un beneficio mutuo, que redundará en la obtención del resultado esperado por nosotros.

#### **a) Objetivos específicos de cada subsistema.**

Como se dijo anteriormente, debido a que la biblioteca ofrece un servicio integral, la meta última es un sistema automatizado integral. Pero para que se logre un adecuado control del progreso del proyecto, la automatización debe realizarse en forma modular. Cada módulo se integrará con los demás, cada uno como apoyo o como resultado de los otros.

Por ejemplo, consideremos el archivo de publicaciones periódicas desde el punto de vista del procesamiento de datos. Este está formado por las bases de datos de suscripciones (incluyendo medio de adquisición, costo, fechas de renovación, nombre y dirección del editor o distribuidor, etc.), y por la base de registro de fechas, volúmenes, y números de fascículos que se encuentran en el acervo. Por otra parte, el archivo de publicaciones periódicas se integrará en el catálogo público junto con los archivos de monografías y otros documentos, y a nivel interno con el sistema de control de adquisiciones y el de manejo presupuestal.

El enfoque modular es válido no sólo desde el punto de vista de sistemas. Hay otro aspecto importante en el diseño e instalación del sistema automatizado. Si se supone que la mayoría de las bibliotecas lo aprenderá del modo difícil (i.e. por los errores cometidos), a pesar de la existencia de una serie de valiosas experiencias acumuladas, entonces es preferible que los primeros errores se cometan en los módulos pequeños, y no en el sistema total.

Los requerimientos indican que debe obtenerse la máxima ganancia de cualquier sistema automatizado, incluyendo desde el primero de ellos, y que los usuarios se beneficien tanto como sea posible.

Kimber enumera cuatro sistemas que, aunque pequeños, pueden considerarse aisladamente y como parte del sistema integral. Por su simplicidad, recomienda que sean los primeros en implantarse:

1. Un sistema para imprimir las existencias de publicaciones periódicas.

2. Un sistema de archivos de autoridad, posiblemente un índice alfabético por materia, para el esquema de clasificación que usa la biblioteca.
3. Un sistema de contabilidad de publicaciones periódicas o monográficas.
4. Un sistema de disseminación selectiva de información con cintas MARC<sup>10</sup>.

**b) Especificación de archivos, campos y registros, y establecimiento de interrelaciones entre archivos.**

Una vez definidos los objetivos del sistema total, así como los objetivos específicos de cada módulo, será necesario especificar los diversos archivos que los integrarán. Para este efecto, consideremos que un archivo reúne todos los registros que son similares (constan de los mismos campos), y que registros distintos deberán ser agrupados y almacenados en nuevos archivos. Otra característica que se debe buscar es que se trate de reducir lo más posible la redundancia<sup>11</sup> de campos. Una aproximación adecuada a este problema es la codificación: por ejemplo, a un lugar de publicación específico corresponde un número clave. Esto evidentemente reduce la cantidad de espacios necesarios para cada campo. Otra solución sería agrupar las publicaciones nacionales en un archivo, y las extranjeras en otros. Una tercera solución es buscar que mediante la combinación de diversos archivos se logre como resultado una ficha completa: por ejemplo, una ficha analítica de "En..." consiste en el autor y el título del artículo o parte, y el número de las páginas de la obra completa donde aparece publicado, así como la referencia a los datos bibliográficos mínimos de la obra completa (en un archivo); otro archivo contiene los datos bibliográficos de la obra completa. Un programa de recuperación o de impresión de reportes reúne arbores archivos, y presenta únicamente los datos necesarios para la ficha analítica.

En cuanto a las especificaciones de los registros, se debe

10. Kimber... op. cit. p. 34-37.
11. Que uno o más campos posean exactamente los mismos datos contenidos en otros campos del mismo archivo, o de otros archivos relacionados con éste.

poner especial cuidado en su estructura, redundancia y, por esta última, relacionalidad con los registros de los demás archivos. Otra característica importante (y la razón por la que se busca evitar la redundancia), es la longitud de los campos y del registro total. Si se definen campos muy largos se desperdiciará mucho espacio de almacenamiento (como se discutió en el capítulo 2, p. 26). Por el contrario, si los campos se definen muy cortos, los datos tendrán que abreviarse para que quepan en el espacio disponible.

El método a seguir para la especificación de los registros es el siguiente:

- Se divide el registro bibliográfico que se está analizando en las diferentes partes que lo constituyen. Mientras más especificidad se logre, será mejor. Por ejemplo: Autor, Título y Pie de imprenta (dividido en Lugar de edición, Editorial, Fecha).
- Para determinar la longitud del campo que ocupará cada parte, se toma una muestra del catálogo manual existente; se escogen como ejemplo los autores con nombres más largos, los títulos más largos, etc., y se cuentan los caracteres (letras) correspondientes, incluyendo los espacios en blanco y los signos de puntuación. Si se desea, puede asignarse a cada campo una holgura o margen de 5 ó 10 caracteres más, ya que seguramente se encontrarán nombres o títulos aún más largos, y la holgura permite dar entrada al nombre o título completo. Cabe hacer notar que esto es sumamente importante, ya que para la recuperación de información por lo general se buscan las palabras completas, y no sus correspondientes abreviaturas; además, las abreviaturas tendrán un orden distinto al de las palabras completas al alfabetizarlas, ya que la computadora maneja cada palabra (o abreviatura, o fecha) como una secuencia de caracteres alfanuméricos, y no "sabe" el significado de cada abreviatura o palabra. Sin embargo, en ocasiones será imprescindible el uso de abreviaturas, respecto a las cuales es excesivamente importante que se hayan elaborado políticas para su uso, formulación y/o adopción, con el fin de facilitar la recuperación de la información.
- Los campos, tal como los manejan la mayoría de los paquetes comerciales de bases de datos, son de longitud fija. Sin embargo, hay sistemas de bases de datos que manejan campos de longitud variable, haciendo un uso óptimo de los recursos y de la memoria en computadora. Para poder

identificar o diferenciar los distintos campos, en algunos sistemas es necesario indicar con algún carácter especial el principio o el fin de cada campo (por ejemplo, una arroba "@"); otros los asignan automáticamente. El formato MARC es mixto; es decir, maneja ambos tipos de campos. Los campos de longitud fija constituyen una serie de números clave colocados al principio de cada registro, en un área llamada directorio, con que se indica a la máquina cuáles y cuántos son los campos que forman los registros, así como la longitud y localización de cada uno. Los campos de longitud variable son específicamente los diversos datos bibliográficos con que se forman las fichas catalográficas. Cada campo, y por consiguiente el principio y final de cada ficha catalográfica, incluye caracteres especiales que permiten al software reconocer fácilmente las diferentes partes y componentes del registro bibliográfico que va a procesar. A continuación se enumeran la mayoría de las etiquetas (para la máquina, los "nombres" de los campos) que se utilizan en el formato MARC:

Etiqueta	Contenido del campo
001	Número de control interno (p. ej., la Biblioteca del Congreso anota aquí el número de tarjeta LC).
004	Directorio de registro relativo.
006	Campo correlacionante.
008	Elementos de datos de longitud fija (40 caracteres).
009	Campo fijo de descripción física para colecciones antiguas.
011	Número correlacionante de tarjeta LC.
015	Número para bibliografía nacional.
020	Número ISBN.
021	Otros números estándar internacionales.
022	Número ISSN.
030	Coden.
035	Número en el sistema local.
041	Idiomas (sólo si se trata de una traducción).
042	Código de búsqueda.
043	Código de área geográfica.
044	País del productor.
045	Código de cobertura cronológica.
046	Código de fuente internacional.
050	Número de clasificación LC.
051	Mención de copia, ejemplar, título o ejemplar agotado.
060	Número de clasificación de Biblioteca Nacional de Medicina (National Library of Medicine - EU).

070	Número de clasificación de Biblioteca Nacional de Agricultura (National Agricultural Library - EU).
080	Número de clasificación Decimal Universal (CDU).
081	Número de clasificación de British National Bibliography (BNS).
082	Número de clasificación Decimal Dewey (CDD).
090	Número de clasificación local.
091	Localización en estante de microfilms.
100	Asiento principal - Autor personal.
110	Asiento principal - Autor corporativo.
111	Asiento principal - Conferencia, congreso, reunion, etc.
130	Asiento principal - Encabezamiento de título uniforme.
200	Título tal como aparece en la obra.
210	Título abreviado.
222	Título clave.
240	Título uniforme.
241	Título uniforme (Biblia).
242	Título original.
243	Título traducido. Título en alfabeto griego o cirílico.
244	Título romanizado.
245	Título.
246	Formas variables del título.
247	Títulos anteriores o variaciones del título.
249	Título abreviado de publicación periódica.
250	Mención de edición.
260	Pie de imprenta.
261	Producción y exhibición (películas).
265	Dirección para suscripciones.
300	Colación, o descripción física de un manuscrito.
301	Descripción física de materiales visuales.
302	Número de ejemplares (número de piezas en una colección de manuscritos).
303	Número de unidades (número de recipientes en que se guarda una colección de manuscritos).
304	Longitud (metraje).
308	Descripción física para colecciones antiguas.
320	Frecuencia actual de publicación (p. periódicas).
321	Frecuencia anterior.
330	Patrón de publicación.
331	Patrón anterior de publicación.
350	Precio, precio de suscripción o valor.
359	Costo de renta.
360	Precio o valor, en moneda local.
362	Fechas y designaciones de volúmenes.
400	Entrada de serie por autor personal.

- 410 Entrada de serie por autor corporativo.  
 411 Entrada de serie por nombre de conferencia.  
 440 Entrada de serie por título.  
 441 Entrada de serie por título uniforme.  
 442 Entrada de serie por título original.  
 490 Mención de serie sin verificar, o verificada en forma diferente.
- 500 Nota general.  
 501 Nota de "Encuadernado con".  
 502 Nota de tesis.  
 503 Nota de historia bibliográfica.  
 504 Nota de historia biográfica.  
 505 Nota de contenido.  
 506 Nota de restricciones de uso.  
 508 Nota de créditos.  
 510 Nota de cobertura por índices y abstracts.  
 511 Nota de ISBN alternativo.  
 512 Nota de ISSN alternativo.  
 515 Nota explicativa de fechas, volúmenes, etc.  
 517 Categorías de películas para propósitos de conservación.
- 518 Nota de cambio de número de control.  
 520 Resumen o comentario.  
 521 Nota de "Material infantil."  
 525 Nota de suplemento.  
 530 Otras formas físicas disponibles.  
 541 Procedencia.  
 545 Título de revista de la cual se tomó un artículo o suplemento.
- 546 Nota de idioma.  
 547 Nota de título varia.  
 550 Nota de entidad publicadora.  
 555 Índices consolidados.
- 600 Encabezamiento de materia por nombre personal.  
 610 Encabezamiento de materia por nombre corporativo.  
 611 Encabezamiento de materia por nombre de conferencia.  
 630 Encabezamiento de materia por título uniforme.  
 640 Encabezamiento de materia por título colectivo.  
 641 Encabezamiento de materia por título individual.  
 642 Encabezamiento de materia por título original.  
 643 Encabezamiento de materia por título traducido.  
 644 Encabezamiento de materia por título romanizado.  
 645 Encabezamiento de materia por título actual.  
 650 Encabezamiento de materia (por tema).  
 651 Encabezamiento de materia por nombre geográfico.  
 652 Encabezamiento de materia por jurisdicción política.  
 653 Encabezamiento de materia por nombres propios (cf. etiqueta 600).

660-663	Encabezamientos de materia de National Library of Medicine.
670-673	Encabezamientos de materia de National Agricultural Library.
680-681	Encabezamientos de materia locales.
690	Descriptoros PRECIS y códigos de manipulación.
700	Asiento secundario por autor personal.
710	Asiento secundario por autor corporativo.
711	Asiento secundario por nombre de conferencia.
730	Asiento secundario por título uniforme.
740	Asiento secundario por otro título (título colectivo).
741	Asiento secundario por título individual.
742	Asiento secundario por título original.
743	Asiento secundario por título traducido.
744	Asiento secundario por título romanizado.
745	Asiento secundario por título actual.
760	Entrada de serie principal.
762	Entrada por sección o subserie.
765	Título original, si la publicación periódica catalogada es una traducción.
767	Traducciones de una publicación periódica.
770	Suplemento o número especial.
772	Registro originario, si la publicación catalogada es un suplemento.
775	Otras ediciones disponibles.
776	Otras formas físicas disponibles.
777	"Publicado con".
780	Título anterior de una publicación periódica.
785	Título posterior de una publicación periódica.
787	Título relacionado.
790	Datos de localización.
800	Asiento secundario de serie por nombre personal.
810	Asiento secundario de serie por nombre corporativo.
811	Asiento secundario de serie por nombre de conferencia.
840	Asiento secundario de serie por título.
841	Asiento secundario de serie por título individual.
842	Asiento secundario de serie por título original.
843	Asiento secundario de serie por título traducido.
844	Asiento secundario de serie por título romanizado.
845	Asiento secundario de serie por título actual.
850	Acervos, nacional.
890	Acervos, local.
900-999	Etiquetas reservadas. Algunos sistemas las utilizan para elaborar referencias cruzadas por autor personal, corporativo, conferencia, etc.

## **7. PROGRAMACION DEL SISTEMA.**

Esta etapa queda bajo la responsabilidad de los especialistas en computación que ayudarán desde el análisis de los sistemas. Es precisamente con base en este análisis, así como en las especificaciones de archivos, registros y campos, que se realiza la programación de cada subsistema y de las rutinas de cada trabajo.

## **8. PRUEBA FUNCIONAL DE LOS PROGRAMAS.**

La programación exige que se realicen pruebas de cada programa, con el fin de detectar los errores que se presenten, y efectuar las correcciones pertinentes. En esta etapa el trabajo del bibliotecario vuelve a ser decisivo, ya que será éste quien evaluará los programas, cotejando los resultados que se obtienen con ellos contra las expectativas originalmente planteadas respecto del sistema. Quizá sea necesario discutir nuevamente con el programador o analista respecto de las diferencias entre los resultados obtenidos y los objetivos planteados, con el fin de conciliarlos.

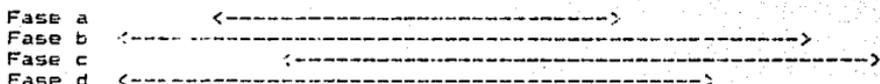
## **9. INSTALACION E IMPLANTACION DEL SISTEMA.**

En esta etapa conviene establecer que la implantación del proyecto se realiza en cuatro series paralelas de eventos:

- a) Selección del equipo, requisición, instalación y prueba del sistema de cómputo.
- b) Especificaciones del sistema: especificaciones de archivos, estructuras de registros, diseño detallado del sistema, programación, prueba y corrección de programas.
- c) Edición de archivos manuales, conversión de archivos a máquina.
- d) Reclutamiento, entrenamiento del personal.

Dichas fases estarían relacionadas y programadas de acuerdo con el esquema de la siguiente página:

## Duración del evento



## 10. MANTENIMIENTO.

Este aspecto no carece de importancia. En México y en muchos otros países casi todos los proyectos son presentados con ambiciosas metas, inversión de grandes recursos, gran cantidad de personal y, sobre todo, como resultado de múltiples esfuerzos. Los proyectos son aceptados tanto por las autoridades como por el público usuario, y se implantan tan pronto como es posible. El problema entonces es que dichos proyectos empiezan a decaer o degenerarse al poco tiempo. La causa: falta de recursos económicos, humanos o materiales para el mantenimiento del sistema implantado. Por tanto, al formular el proyecto de automatización se debe evitar incurrir en este error mediante la asignación de buena parte del presupuesto a la prevención de fallas (mantenimiento preventivo) y a la corrección de errores en el sistema (mantenimiento correctivo). Consideremos que la computadora es un conjunto integrado de miles o millones de partes interactuantes, y que por ser tan grande el número de piezas que la forman es altamente probable que alguna de ellas falla. De igual manera, desde el punto de vista del software, los programas son bastante complejos y será necesario efectuarles diversas correcciones o afinaciones sobre la marcha, una vez implantados. Por esto el mantenimiento es tan importante. Las soluciones están en obtener accesibles contratos de mantenimiento de hardware de alguna compañía de cómputo, y en contar con la ayuda del analista de sistemas o programador que nos ayudó desde la elaboración del proyecto. Esta persona, como se discutió anteriormente, es la más adecuada para dar el mantenimiento o hacer la conversión a los programas, ya que es la que mejor conoce no sólo las estructuras de los archivos y registros del sistema automatizado sino, lo que es todavía mejor, conoce detalladamente las necesidades y requerimientos específicos inherentes a dicho sistema.

## V. Conclusiones y Recomendaciones.

1. Es importante tener como principio fundamental la primera ley de la computación: "si basura entra, basura sale". Esto significa que al tratar de hacer un uso eficiente de la computadora es sumamente importante llevar un estricto control de la calidad, veracidad y exactitud de la información, toda vez que se espera que la computadora siempre proporcione resultados precisos, confiables y oportunos.

2. La computadora es capaz de hacer muchas cosas. Lo que se necesita para lograrlo es una buena programación y un esmerado diseño del sistema de automatización. No es posible esperar que la máquina lo haga todo, desde el momento en que se instala. No se llega a una buena solución al problema sólo por usar una computadora. Debe procurarse un profundo conocimiento tanto del problema como de las alternativas o aproximaciones informáticas existentes para resolverlo.

3. Los recursos de cómputo que se puedan obtener seguramente limitarán los alcances del proyecto, pero en cualquier caso es importante la selección que se haga del equipo de cómputo, equipo periférico y accesorios. La velocidad, flexibilidad y adaptabilidad del sistema de cómputo, así como sus capacidades de memoria, de manejo de un determinado número de periféricos, y de almacenamiento e intercomunicación dentro y fuera de dicho sistema, permitirán adecuarse a los cambios y ajustes que sean necesarios.

4. En este aspecto, el tamaño de la computadora será decisivo en la limitación o amplitud de las aplicaciones o actividades de la biblioteca que cubrirá el proyecto de automatización.

5. La automatización permitirá mejorar o ampliar los servicios bibliotecarios en tanto se haga un uso racional de los recursos de cómputo existentes. No obstante, esto no quiere decir que no se deban explotar al máximo dichos recursos. Es muy importante que, por una parte, no se apresure uno a tratar de automatizar todo a la vez, o a dar de alta registros en forma indiscriminada, con lo que se agotará rápidamente la capacidad de almacenamiento de los medios de memoria secundaria donde se alojan las bases de datos.

6. Dadas las condiciones económicas imperantes en la mayoría de las instituciones en México, tanto del sector público como del sector privado, es muy posible que en muchos casos sólo se logre obtener recursos de cómputo muy limitados para la automatización en la biblioteca.

7. La microcomputación, así como su constante desarrollo, ofrecen hoy, más que en otros tiempos, una gran oportunidad de contar con excelentes recursos de cómputo, a relativamente muy bajo costo. Para la mayoría de las actividades, ya que representan un alto potencial de cómputo (comparable al de las computadoras más grandes, con innumerables alternativas de software desarrollado para múltiples aplicaciones), y el caso de la automatización en bibliotecas no es la excepción. Aunque las microcomputadoras permitirán un notable avance en el proyecto de automatización, no será posible lograr a corto plazo la automatización integral. Sin embargo, al demostrar a la administración el avance logrado en este aspecto, con el aprovechamiento máximo de los recursos disponibles, se justificará una propuesta para la obtención de mayores recursos, en busca de la consecución plena de los objetivos del proyecto.

8. Al plantear el proyecto de automatización, es muy importante decidir si el sistema permitirá la compatibilidad e intercambiabilidad de los registros con el formato MARC, con la consiguiente facilidad para el intercambio bibliográfico con otras instituciones.

9. Lo siguiente también puede parecer demasiado obvio, pero no por ello debe omitirse: No se debe olvidar al usuario, ya que constituye el objetivo final o principal de toda actividad bibliotecaria, y por tanto, también del proyecto de automatización. Al plantear tanto los objetivos del sistema total como de cada uno de los subsistemas, así como al especificar las estructuras de archivos y registros, debe ponerse especial cuidado en que dichos sistemas (en especial sus resultados: fichas bibliográficas, listados y reportes) sean "amigables," "transparentes" y totalmente entendibles por el usuario.

10. Al tratar de conciliar los recursos disponibles con las diversas fases del proyecto de automatización, así como con las necesidades o características del usuario, es posible que el bibliotecario se decida a abandonar la idea de buscar la compatibilidad de su sistema desarrollado internamente con el formato MARC. Esto no es recomendable, ya que se corren dos grandes riesgos: a) La información bibliográfica producida por el sistema de esta biblioteca no será intercambiable con la de otras instituciones. En consecuencia, la biblioteca que trate de implantar un sistema con estas características se irá aislando poco a poco del sistema bibliotecario que la rodea. b) Al tratar de superar el aislamiento mencionado en el inciso a), tarde o temprano la biblioteca deberá hacer esfuerzos (quizá excesivos) por modificar sus sistemas para hacerlos compatibles con MARC.

De hecho, durante los últimos 12 años (tiempo en que diversos sistemas operativos, lenguajes de programación e incluso familias enteras de modelos de computadoras de diversas marcas han hecho su aparición y pasado a la historia) el formato MARC ha demostrado tener incomparables cualidades ante la comunidad bibliotecaria internacional: excelente diseño, versatilidad y aplicabilidad a las diversas actividades bibliotecarias, habiendo probado su efectividad en algunos de los más grandes sistemas bibliotecarios existentes en el mundo (baste poner como ejemplo a Library of Congress y OCLC). Por su parte, diversos sistemas de automatización que fueron originalmente diseñados tratando de ignorar el formato MARC finalmente tuvieron que cambiar su propio diseño y adoptar MARC.

11. Dadas las características de los servicios bibliotecarios, es altamente recomendable que se procure obtener una computadora dedicada, a menos que la computadora disponible sea lo suficientemente grande como para no obstaculizar dichos

servicios, en especial las consultas o los medios de almacenamiento de los datos. De otra manera, el proyecto no se cumplirá conforme a las especificaciones. Muchos proyectos fracasan debido a que comparten una computadora con otra dependencia, lo cual impide que la biblioteca utilice la máquina en horas específicas; esto evidentemente redundará en detrimento de los servicios, principalmente los servicios al público.

12. Es recomendable iniciar el proyecto de automatización lo antes posible, y no posponerlo hasta cuando haya otras innovaciones tecnológicas (por ejemplo, mayor capacidad a menor precio), ya que la microcomputación, en su estado actual, permite comenzar ahora un proyecto con pocas limitaciones, contando con relativamente pocos recursos, y sin embargo con la seguridad de obtener muy buenos resultados.

## Glosario.

Los siguientes términos se incluyen con carácter aclaratorio, mas no exhaustivo o enumerativo, y con el fin de indicar el sentido con que el autor utiliza dichos términos en este trabajo. Los términos en mayúsculas indican la forma más conocida y de uso más generalizado.

**ALGOL.** *ALGOrithmic Language.* Lenguaje de alto nivel, orientado a procedimientos. De carácter científico, se aplica especialmente en programas matemáticos.

**aplicaciones gráficas.** Es una muy amplia categoría de paquetes de programas que facilitan el uso de la microcomputadora para el reconocimiento, dibujo y manejo de imágenes o figuras, o de gráficas estadísticas en reportes o textos.

**archivo.** Colección organizada de datos. Las relaciones entre los datos dentro del archivo pueden ser su propósito común, su formato o su origen, y los datos pueden o no estar ordenados en forma secuencial. Véanse también **registro**, **campo**.

**base de datos.** Conjunto de registros en un archivo, ordenados en secuencia o conforme fueron introducidos en dicho archivo. El primer tipo de ordenamiento es llamado *secuencial*, y el segundo de *acceso aleatorio*, o de *acceso directo*. Su finalidad es la misma: la rápida recuperación de un registro. Sin embargo, su estructura programática es diferente. Véanse también **archivo**, **registro**.

**BASIC.** *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code.* Lenguaje de alto nivel cuya característica principal es la programación en modo interactivo. Véase **procesamiento interactivo**.

**batch, procesamiento en.** Véase procesamiento en batch.

**bit.** Contracción del inglés *Binary InTeger*. Representa un "1" o un "0", de ahí el término de *sistema binario*. Es la más pequeña unidad de información que se almacena en una computadora. Mediante el uso de códigos internacionalmente aceptados, ocho "bits" en distintas combinaciones forman letras, números o símbolos, también llamados genéricamente "caracteres". Véase también *byte*.

**byte.** Resultado de la combinación de ocho "bits"; representa un carácter (letra, número o símbolo). Véanse también *bit*, *carácter*.

**cálculo electrónico, hoja de.** Véase hoja de cálculo electrónico.

**campo.** Componente de un registro. Un registro contiene un número determinado de campos (Nombre, edad, sexo, lugar de nacimiento, domicilio, número de teléfono, etc.).

**carácter.** Representación de una letra, número o símbolo. Véanse también *byte*, *bit*.

**CD-ROM.** *Compact Disc/Read Only Memory*. Disco plástico de 4 1/2 pulg. de diámetro, el cual es legible por medio de un rayo Laser. Su capacidad nominal de almacenamiento varía entre 300 y 500 Mb.

**CGA.** *Color Graphics Adaptor*. Adaptador para gráficas en color. Dispositivo que ofrece la capacidad de manejar aplicaciones gráficas en color en microcomputadoras con monitor de alta resolución. Véanse también *monitor*, *EGA*, *VGA*.

**COBOL.** *COmmon Business Oriented Language*. Lenguaje de alto nivel, orientado a problemas, de aplicación general y/o comercial.

**cursor.** Señalador de posición. Cuadro o línea que, en forma intermitente o permanente, señala o subraya en la pantalla de despliegue de la computadora la posición actual en que se están introduciendo los datos, o la posición en que la computadora espera un nuevo comando, permitiendo al mismo tiempo una fácil localización de dichos datos o de los lugares específicos donde se espera la entrada de las instrucciones.

**distribuido, proceso.** Véase proceso distribuido.

**EGA.** *Extended Graphics Adaptor.* Adaptador extendido para gráficas. Mejoramiento respecto al CGA, en términos de capacidad de resolución del monitor. Véanse también: CGA, monitor.

**EPROM.** *Erasable Programmable Read-Only Memory.* Memoria programable y borrable de lectura únicamente. Dispositivo especial de memoria que puede borrarse con luz ultravioleta de alta intensidad, y reprogramarse. Véanse también PROM, RAM, ROM.

**FORTRAN.** *FORmula TRANslator.* Lenguaje de alto nivel cuya finalidad es la programación de aplicaciones matemáticas.

gráficas, aplicaciones. Véase aplicaciones gráficas.

hoja de cálculo electrónico. (*Spreadsheet*, en inglés). Paquete de software que permite elaborar presupuestos, o efectuar en forma sencilla cálculos con fines financieros, contables o administrativos.

interactivo, procesamiento. Véase procesamiento interactivo.

interfase. Dispositivo que permite la comunicación entre el computador y el equipo periférico.

**Kb.** Kilo-bytes. Unidad de medida correspondiente a 1,024 bytes.

lenguaje. Conjunto de comandos (instrucciones) y reglas de uso y sintaxis, con que se escribe un programa para computadora. Véase también programa.

**Mb.** Mega-bytes. Unidad de medida correspondiente a un millón de bytes (1,024,000 bytes).

memoria principal. Constituye el "campo de trabajo" donde opera la máquina, ejecuta los programas y procesa los datos. A la memoria principal se le considera de carácter temporal porque al interrumpirse el flujo de corriente eléctrica en la máquina se borra su contenido. En microcomputación se le conoce también como "RAM" (Random Access Memory), porque permite una rápida búsqueda y recuperación de los datos que se encuentren contenidos en ella. Véanse también RAM, memoria secundaria, sistema operativo, lenguaje, programa.

memoria secundaria. A diferencia de la memoria principal, su

contenido es de carácter permanente. Para hacer una búsqueda y recuperación de los datos contenidos en memoria secundaria, es necesario que los lea la memoria principal. La constituyen los medios magnéticos (cintas, discos, cartuchos), discos ópticos y tarjetas perforadas, que pueden contener tanto software como datos. A excepción de los discos ópticos y tarjetas perforadas, los datos son tan durables o permanentes como lo desea el usuario. Véase también **memoria principal**.

**MHz.** Unidad de medida de la velocidad de ejecución de instrucciones de una microcomputadora. 1 MHz = un millón de ciclos por segundo. Las IBM-PC más "lentas" tienen un ciclo de ejecución (también llamado reloj) de 4.77 MHz. Los nuevos microprocesadores, en especial el 80386, alcanzan 12, 16, 20 y hasta 25 MHz. Esta medida, si bien es indicio de la velocidad de procesamiento, es un tanto irreal, ya que varía dependiendo de las instrucciones o los programas a ejecutar, y también de la arquitectura de la microcomputadora. Por ejemplo, la microcomputadora IBM de 20 MHz alcanza aproximadamente 3.3 millones de instrucciones por segundo (MIPS, por sus siglas en inglés), y la microcomputadora Compaq (también de 20 MHz) alcanza 4.5 MIPS. El nuevo modelo Compaq, de 25 MHz, puede procesar hasta 5.5 MIPS. (Deben entenderse por instrucciones las órdenes como leer, escribir, comparar, sumar, restar, multiplicar y dividir. Las operaciones matemáticas, en especial las operaciones con punto flotante, tardan más tiempo en ejecutarse que las demás.)

**monitor.** Aparato para el despliegue de los datos de entrada o salida de la computadora. Muy parecido a un televisor. Se divide en dos categorías: cromático (despliega en colores) o monocromático (despliega sólo en verde, ámbar, o blanco sobre fondo negro, o viceversa). Los monitores más finos son (en orden ascendente de calidad): de alta resolución, CGA, EGA y VGA. Véanse también **resolución**, **CGA**, **EGA** y **VGA**.

**MS/DOS.** *Microsoft/Disk Operating System*. Sistema operativo desarrollado por la compañía Microsoft para computadoras compatibles con la IBM-PC, con base en el sistema operativo PC/DOS (Personal Computer/Disk Operating System), desarrollado por la propia IBM para sus microcomputadoras tipo PC. Véase también **PC/DOS**.

**multi-scan, monitor.** Monitor de rastreo múltiple, el cual da como resultado una muy alta resolución y calidad. Para desplegar una imagen casi perfecta se requiere que el dispositivo de rastreo en la pantalla tenga ultra alta velocidad y, si es posible, que dicho rastreo sea efectuado

por varios rayos simultáneamente. Véanse también **monitor**, **resolución**.

**OS/2. Operating System/2.** Sistema operativo creado por las compañías IBM y Microsoft como un sucesor tanto del PC/DOS como del MS/DOS, para dar mayor potencia y facilidad de uso a las microcomputadoras IBM-PC y compatibles que utilizan los microprocesadores 80286 y 80386. Al igual que Unix y Xenix, ofrece la capacidad de multiprocesamiento (facilidad de que varias terminales se conecten simultáneamente a un sólo CPU). Véanse también **MS/DOS**, **PC/DOS**, **Unix**, **Xenix**.

**palabras, procesador de.** Véase **procesador de palabras**.

**paquete para edición y publicación.** (*Desktop publishing*, en inglés.) Considérese como un paquete de procesamiento de palabras sumamente avanzado, el cual permite la composición y edición de textos, y la combinación de éstos con despliegue de gráficas. Al terminar la edición, el texto y las gráficas quedan listos para publicación, ya sea en una impresora laser instalada en la misma área, o bien para enviar el o los diskettes a otra compañía, la cual imprime dicho texto con su propio equipo. La calidad de los resultados logrados con este tipo de paquetes es variable entre alta, muy alta, y ultra alta calidad, dependiendo de la impresora que se utilice. Véase también **procesador de palabras**.

**paralelo, puerto.** Véase **puerto en paralelo**.

**paralelo, procesador.** Véase **procesador paralelo**.

**PC/DOS.** Sistema operativo desarrollado por IBM para su línea de microcomputadoras (modelos **IBM-PC**, **XT**, **AT**, **PC Jr.**). Véase también **MS-DOS**.

**PL/I. Programming Language/1.** Programa de alto nivel, orientado a problemas. De aplicación general. Su característica principal es que combina la orientación tanto de los lenguajes comerciales (**COBOL**) como la de los lenguajes científicos (**ALGOL**, **FORTRAN**), ofreciendo las ventajas de ambos tipos de lenguajes. Véanse también **ALGOL**, **COBOL**, **FORTRAN**.

**procesador de palabras.** Paquete de software que permite el procesamiento de textos: redacción, almacenamiento e impresión de cartas, informes, ensayos, tesis, libros, etc.

**procesador paralelo.** Segunda unidad de procesamiento, auxiliar al procesador central (CPU), con el cual lleva a cabo tareas o

procesos simultáneamente, o bien comparte los trabajos a realizar. Como resultado, un procesador paralelo confiere mayor velocidad y/o capacidad de memoria al computador.

**procesamiento en batch.** Modo de procesamiento de la computadora, en el cual se ejecuta el trabajo en lotes; es decir, se ejecutan una serie de instrucciones inherentes al proceso, y los grupos de datos o conjuntos de registros a procesar. La computadora contesta al usuario una vez terminado el proceso, desplegando o imprimiendo los resultados, o bien mostrando un mensaje referente a lo que haya efectuado. Por su naturaleza, el procesamiento batch es considerado lento, en relación con el procesamiento interactivo. El ejemplo más claro de procesamiento en batch es aquel que hace uso de tarjetas perforadas. Véase también **procesamiento interactivo**.

**procesamiento interactivo.** Modo de procesamiento en que la computadora ejecuta los programas una instrucción después de otra, contestando al usuario al terminar la ejecución de cada una. A diferencia del procesamiento batch, el modo interactivo permite la rápida identificación de errores, y por ello algunas personas lo consideran superior y más rápido. En realidad, ambos modos son distintos, y uno es más adecuado que otro para determinadas actividades. Véase también **procesamiento en batch**.

**proceso distribuido.** Método mediante el cual se enlazan dos o más computadoras, generalmente medianas (minicomputadoras), compartiendo sus recursos entre sí. Dado que también se comparten las unidades centrales de procesamiento (CPU), la red así construida posee mayor poder y capacidad de cómputo que la de sus elementos aislados.

**programa.** Conjunto de instrucciones estructuradas conforme a un lenguaje de programación. Estas instrucciones son leídas por la máquina en la secuencia indicada, para después rendir un resultado. Véase también **lenguaje**.

**PRAM. Programmable Read-Only Memory.** Memoria de lectura únicamente (ROM), programable con un aparato electrónico especial. Una vez programada, tiene las mismas funciones que ROM. Véanse también **RAM, ROM, EPROM**.

**puerto en paralelo.** Dispositivo de entrada/salida para equipo periférico. El puerto en paralelo es relativamente más rápido que el puerto en serie en cuanto que la comunicación (binaria)

se efectúa transmitiendo bytes completos en cada pulsación. Véanse también bit, byte, puerto en serie.

**puerto en serie.** Dispositivo de entrada/salida para equipo periférico. El puerto en serie transmite solamente bits en cada pulsación, requiriendo ocho pulsaciones para cada byte. Véanse también bit, byte, puerto en paralelo.

**RAM. Random Access Memory.** Memoria de acceso aleatorio (también llamada de acceso directo), permitiendo una rápida recuperación de datos, sin que estos tengan que estar ordenados conforme a una estructura determinada, y sin tener que leer todos estos datos en forma secuencial. A diferencia de ROM y PROM (dispositivos de lectura únicamente), RAM permite tanto la escritura como la lectura: los datos se escriben, leen en RAM, y pueden modificarse en cualquier momento, mediante una nueva operación de escritura. RAM constituye la memoria principal de una microcomputadora. Véanse también ROM, PROM.

**ratón. (Mouse, en inglés.)** Dispositivo que consiste en una pequeña caja electrónica y un tablero o panel, conectados por medio de un cable a la computadora. El panel o tablero representa la pantalla de despliegue del monitor, y el ratón facilita la localización o el trazado de líneas, figuras, o cuadros que se estén desplegando en el monitor. Sin un ratón, la localización de párrafos, líneas, palabras o cuadros en la pantalla se debe hacer por medio de teclas para el movimiento del cursor, las cuales, aunque relativamente rápidas, no lo son tanto como el ratón. Normalmente, al diseñar gráficas por computadora, es necesario tener un conocimiento básico en matemáticas (como mínimo un dominio especial de las coordenadas). El ratón simplifica el trabajo, ya que con él se "señalan" los diversos lugares donde se desea colocar una figura, en qué forma y tamaño, etc. Véanse también cursor, monitor.

**registro.** Unidad mínima de datos que representa una transacción o entidad. Por ejemplo: Nombre, Domicilio, Número de Seguro Social, Edad, Sexo, Estado Civil, etc. Véanse también archivo, campo.

**reloj. a.** Dispositivo medidor de tiempo que ofrece la facilidad de conocer en qué hora se ejecutó determinado proceso, o se modificó algún archivo. Algunos ofrecen también el manejo de fechas, con las correspondientes ventajas de saber en qué fecha se imprime algún reporte o se modifica un archivo. Esto, sin necesidad de que el usuario tenga que "cargar" la

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

fecha y hora en el momento de encender la máquina e iniciar operaciones. b. La mayoría de autores se refieren al ciclo de ejecución de instrucciones de microcomputadoras (medido en términos de millones de operaciones por segundo = MHz), dándole la denominación de "reloj" (de 4.77 MHz, 12 MHz, 20 MHz), para comparar la capacidad o velocidad de procesamiento de diversas marcas y modelos de computadoras. Véase también MHz.

**resolución.** Capacidad de un aparato óptico de reproducir fielmente una imagen determinada. Un aparato de alta resolución reproduce fielmente líneas pequeñas o muy juntas entre sí, evitando que se vean borrosas o distorsionadas.

**ROM. Read-Only Memory.** Memoria de lectura únicamente. Tiene la característica de que los datos contenidos en ella no se pueden borrar, ya que están grabados permanentemente. Los programas almacenados en ROM son también conocidos como *firmware*. Dado que en algunos casos ROM contiene el sistema operativo instalado desde fábrica en la computadora, permite aprovechar al máximo la memoria principal (RAM), dejando libre el espacio que de otra manera ocuparía (de 10 a 50%, dependiendo del tamaño de RAM en la computadora); esto ofrece la ventaja al usuario de poder utilizar programas o aplicaciones que demandan más potencia y capacidad de memoria. Véanse también RAM, PROM.

**SCSI. Small Computer Standard Interface.** Interfase paralela de ocho bits que conecta el equipo periférico a las microcomputadoras.

**serie, puerto en.** Véase puerto en serie.

**sistema operativo.** Conjunto de instrucciones y parámetros con que se inicializa una computadora; es decir, una serie de instrucciones y especificaciones de instrucciones válidas previas, para que se pueda "cargar" o leer un lenguaje o programa. Véanse también lenguaje, programa.

**tarjeta.** Consiste en una pieza o tarjeta de plástico, aproximadamente de 10 x 20 cm., sobre la cual están impresos los circuitos eléctricos y montados mediante soldadura los circuitos integrados o *chips*. La computadora tiene diversas "ranuras", en las cuales se instalan o conectan las tarjetas necesarias para las funciones que se desea que la máquina realice: despliegue monocromático o en color y capacidad para representar gráficas con determinado grado de resolución o nitidez (con el monitor correspondiente), capacidad para

comunicaciones o telecomunicaciones, capacidad para manejar los datos en discos rígidos, etc.

**Unix.** Sistema operativo para micro o minicomputadoras, que ofrece la posibilidad de poder conectar varias terminales en forma simultánea a un sólo CPU (multiprocesamiento). Desarrollado por la compañía American Telephone and Telegraph (AT&T).

**VGA.** Video Graphics Adaptor. Adaptador para gráficas con calidad video. Mejoramiento respecto a CGA y EGA, proporcionando aplicaciones gráficas de ultra alta resolución para microcomputadoras. Véanse también monitor, CGA, EGA.

**Xenix.** Sistema operativo equivalente al Unix (véase Unix), desarrollado por la compañía Microsoft.

## Referencias

### Bibliográficas.

ABIESI. *Seminario automatización 81 : las bibliotecas.* -- México : Abiesi, 1981. -- [s. p.]

ALVAREZ, Manuel, y Dora Luz Gómez. "Elaboración automática de boletines informativos en bibliotecas." -- p. 127-143. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Epoca 3, año 2 (1973)

ANTONOFF, Michael. "Desktop publishing : taking the pain out of document design; the latest desktop publishing software is likely to include style sheets and access to more fonts." -- p. 128-135. -- En *Personal computing.* -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

---- "Spreadsheets : the all-purpose environment." -- p. 101-107. -- En *Personal computing.* -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

ARROYO, Luis. *Del bit a la telemática : introducción a los ordenadores.* -- Madrid : Alhambra, c1986. -- 278 p.

ASHFORD, John H., and Derek I. Matkin. *Studies in the application of free text package systems, for information storage and retrieval in libraries and related information centres.* -- London : The Library Association, c1982. -- 50 p. -- (Case studies in library automation)

"La automatización agiliza las actividades de consulta y catalogación bibliográficas." -- p. 7, 36. -- En *Gaceta UNAM*. -- (Nov. 19, 1984)

*Autoridades: un formato MARC : especificaciones para cintas magnéticas que contienen registros de autoridad / traducción preparada por Gloria Escamilla y Facundo Ruiz.* -- Ed. preliminar que incluye hasta el addendum B. -- México : Conacyt ; Instituto de Investigaciones Bibliográficas de la UNAM ; OEA, 1982. -- 99 p.

Tr. de: *Authorities: a MARC format : specifications for magnetic tapes containing authority records.* -- Washington : Library of Congress, MARC Development Office, 1976. -- Incluye addenda publicados entre el 10. de octubre de 1977 y el 7 de julio de 1980, así como *Information on authorities.*

**BADGETT, Tom.** "Solving the riddle of on-line searches : remote data bases have been difficult to use, but front-end software and the data base operators themselves are working toward making information retrieval easier and more economical." -- p. 157-163. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 12 (dec. 1987)

----- "Data base management: toward a shared data base : the ability to share information across a broad base of personal and larger computers is where data base software is headed." -- p. 111-117. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

"Bases de datos documentales : análisis de la oferta de bases de datos documentales disponibles en el mercado español... [sus] características y posibilidades..." -- p. 27-40. -- En *Chip : revista de informática*. -- Año 7, no. 67 (mar. 1987)

**BECKER, Joseph, and Robert M. Hayes.** *Information storage and retrieval: tools, elements, theories.* -- New York : Wiley, 1963. -- 448 p. -- (Information sciences series)

**BICAN, Frank.** "The worm turns : new optical drives translate WORM technology into high-capacity data storage machines."

-- p. 209-224. -- En *PC magazine*. -- Vol. 7, no. 6 (mar. 1988)

**BRONSOILER, Charlotte.** "La automatización en las bibliotecas universitarias." -- p. 19-32. -- En *Ciencia bibliotecaria*. -- no. 1 (ene./mar. 1983)

---- *La enseñanza de la automatización en la currícula de bibliotecología.* -- México : C. Bronsoiler, 1986. -- 173 h.

Tesis (Maestría en Bibliotecología) -- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. División de Estudios de Postgrado.

---- *Estudio comparativo de bases de datos.* -- México : UNAM, DGB, 1980.

---- "Indización automatizada." -- p. 85-93. -- En *Ciencia bibliotecaria*. -- Vol. 5, no. 2 (abr. 1982)

---- *Libruna : sistema automatizado para bibliotecas.* -- México : UNAM, DGB, 1982, c1981. -- 174 p.

---- "Modelo integral de automatización de bibliotecas." -- p. 137-154. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). Ponencias : perspectiva de la biblioteca universitaria. -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)

---- *Proyecto de automatización de adquisiciones, clasificación e inventario de un sistema de bibliotecas.* -- UNAM, DGB, 1975.

---- *El uso de las computadoras para el proceso técnico como apoyo a los servicios al público.* -- 14 h. -- Fotocopias.

**BRONSOILER FRID, Alfredo,** [et al.]. "¿Por qué un sistema de circulación automatizado?" -- p. 131-142. -- En JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA (11 : 1980 : MEXICO, D.F.). Memorias : el usuario. -- México : AMBAC, 1980.

**BROPHY, Peter.** *Cobol programming: an introduction for librarians.* -- London : Clive Bingley ; Hamden : Linnat, c1976. -- 153 p.

- *Reader in operations research for libraries.* -- Englewood : Information Handling Service, 1976. -- 392 p.
- BROWN, Carl.** *Essential dBASE III.* -- Monterey : Brooks/Cole, c1986. -- 265 p. -- (The essential series)
- BUONOCORE, Domingo.** *Diccionario de bibliotecología.* -- 2a. ed. aum. -- Buenos Aires : Marymar, 1976. -- 452 p.
- CAMPDENRICH, Benet.** *Técnicas de bases de datos.* -- Barcelona : Editores Técnicos Asociados, 1984. -- 304 p.
- CARDUS RIBAS, Helena.** "Hacia la descentralización de un sistema automatizado de información bibliográfica: alternativas de acción en relación al sistema Librunam." -- p. 43-54. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (2: 1983 : MEXICO, D.F.). *Memorias : significado y alcance de la biblioteca universitaria en la sociedad mexicana.* -- México : UNAM, DGB, 1984. -- (Serie superación bibliotecaria ; 3)
- "Prospectiva de servicios a partir de la base de datos Librunam." -- p. 155-167. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). *Ponencias : prospectiva de la biblioteca universitaria.* -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)
- CHANDOR, Anthony [et al.].** *The Penguin dictionary of computers.* -- 2. ed. -- Harmondsworth : Penguin, c1977. -- 440 p.
- CHEN, Ching-chih, ed.** *Microcomputers in libraries.* -- New York : Neal-Schuman, c1982. -- 259 p. -- (Applications in information management and technology series)
- CLINIC ON LIBRARY APPLICATIONS OF DATA PROCESSING (1976 : URBANA-CHAMPAIGN, ILL.).** *Proceedings : the economics of library automation / edited by J. L. Divilbiss.* -- Urbana-Champaign : University of Illinois, c1977. -- 164 p.
- COHEN, Elaine.** *Automation, space management, and productivity: a*

*guide for libraries.* -- New York : Bowker, c1982. -- 221 p.

COLL-VINENT, Roberto. *Bancos de datos: teoría de la teledocumentación.* -- Barcelona : ATE, c1980. -- 379 p.

COLOQUIO SOBRE LA AUTOMATIZACION EN LAS BIBLIOTECAS DE MEXICO (1 : 1984 : COLIMA, COL.). *Memoria.* -- Colima : Universidad de Colima, [1985]. -- 326 p.

COLOQUIO SOBRE LA AUTOMATIZACION EN LAS BIBLIOTECAS DE MEXICO (2 : 1984 : MEXICO, D.F.). *Memoria.* -- México : UAM-Xochimilco, 1986. -- [ca. 300] h.

CONGRESO REGIONAL DE DOCUMENTACION (BOBOTA, COL. : OCT. 15-19, 1973). *La tecnología en los servicios de información y documentación.* -- México : FID, 1974. -- 424 p.

CONTROL DATA CORPORATION. *Cybernet services : IPF2, Information Processing Family version 2.* -- Rev E. -- Minneapolis : Control Data, 1984. -- ca. 650 p.

---- *Lexitec version 3 : administrator's manual.* -- Minneapolis : Control Data, c1980. -- ca. 40 p.

---- *Lexitec version 3 : user information manual.* -- Minneapolis : Control Data, c1980. -- ca. 45 p.

---- *Logotec : user's guide.* -- Minneapolis : Control Data, c1978. -- vii. [60] p.

---- *Total-CDC version 2.1 reference manual.* -- Rev. G. -- Minneapolis : Control Data, 1980. -- ca. 200 p.

COOPER, Michael David. *Evaluation of information retrieval : a simulation and cost approach.* -- Ann Arbor : University Microfilms, 1986. -- 209 p.

Tesis (Ph. D. in Library Science) -- University of California, Berkeley. -- Ed. facsimilar del original publicado en 1971 por Michael David Cooper.

- CORBIN, John.** *Developing computer-based library systems.* -- Phoenix : Oryx, 1981. -- 226 p.
- *Managing the library automation project.* -- Phoenix : Oryx, 1985. -- 274 p.
- CORREA VICENTINI, Abner Lellis.** "De la biblioteconomía a la informática." -- p. 167-222. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Epoca 2, vol. 3 (1971)
- "Informática agrícola." -- p. 231-242. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Epoca 3, año 5 (1976)
- "La informática jurídica." -- p. 61-77. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Epoca 3, año 1 (1972)
- CORRO LEON, Javier.** "El horizonte de la inteligencia artificial: entre ciencia y ficción." -- p. 15-17. -- En *Información científica y tecnológica.* -- Vol. 7, no. 109 (oct. 1985)
- COSTA, Betty.** *A micro handbook for small libraries and media centers.* -- Littleton : Libraries Unlimited, 1983. -- 216 p.
- DATE, C. J.** *Bases de datos: una guía práctica.* -- México : Addison-Wesley Iberoamericana, c1987. -- 270 p.  
Tr. de: *Data base: a primer.* -- Reading : Addison-Wesley, 1983.
- *Introducción a los sistemas de bases de datos.* -- México : SITESA, c1986. -- 648 p.  
Tr. de: *An introduction to database systems.* -- 3. ed. -- Reading : Addison-Wesley, 1981.
- DAVIS, Charles H.** *Illustrative computer programming for libraries: selected examples for information specialists.* -- 2. ed. -- Westport : Greenwood, c1981. -- 129 p. -- (Contributions in librarianship and information science ; no. 39)

**DE BERNARD, Richard.** *Bibliotecas, tecnología y el mercado de la información.* -- México : Biblioteca Benjamin Franklin, [1982]. -- 26 p. -- (Notas bibliotecológicas)  
"Reimpreso con el permiso del autor. Copyright 1982 by Xerox Corporation."

"Disco compacto en la UNAM: un apoyo a la investigación documental." -- p. 31. -- En *Gaceta UNAM.* -- (Mar. 14, 1988).

**DOUDNIKOFF, Basil.** *Information retrieval.* -- Philadelphia : Auerbach, 1973. -- 113 p.

**DOMLIN, Kenneth E.** *The electronic library: the promises and the process.* -- New York : Neal-Schuman, c1984. -- 199 p. -- (Applications in information management and technology series)

**DOYLE, Lauren B.** *Information retrieval and processing.* -- Los Angeles : Melville, 1975. -- 410 p.

**EVANS, Frank B.** "Ideas modernas sobre la administración de archivos." -- En *Boletín de la Unesco para las bibliotecas.* -- Vol. 24, no. 5 (sep./oct. 1970). -- p. 267-273.

**FAYEN, Emily Ballup.** *The online catalog: improving public access to library materials.* -- White Plains : Knowledge Industry, 1983. -- 147 p.

**FIGUEROA ALCANTARA, Hugo A.** [et al.]. "Algunas observaciones en torno a la práctica de la catalogación y de la codificación en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM." -- p. 359-371. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (3 : 1984 : MEXICO, D.F.). *Memoria : evaluación de recursos y servicios, evaluación de procesos y sistemas, perspectivas de cambio.* -- México : UNAM, DGB, 1985.

**FREEDMAN, Maurice J. and Michael S. Malinconico, eds.** *The nature*

and future of the catalog: proceedings / of the ALA's Information Science and Automation Division's 1975 and 1977 Institutes on the Catalog. -- Phoenix : Oryx, c1979. -- 317 p.

FUORI, William M. *Introduction to the computer: the tool of business.* -- 3. ed. -- Englewood Cliffs : Prentice-Hall, c1981. -- 621 p.

GARDUÑO VERA, Roberto. "Aplicación de la automatización a procesos bibliotecarios en la Universidad Nacional Autónoma de México." -- p. 79-97. -- En *Ciencia bibliotecaria.* -- No. 2 (abr./jun. 1985)  
"Documento presentado en inglés... en Unesco/IFLA exchange of experiences seminar for development countries. Munich, Alemania, ago. 16-19, 1983."

---- "Formación de una red automatizada de bibliotecas para el sistema de la Universidad Nacional Autónoma de México." -- p. 329-366. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). *Ponencias : prospectiva de la biblioteca universitaria.* -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)

GARFIELD, Eugene. "ASCA (automatic subject citation alert) : a new personalized current awareness service for scientists." -- p. 514-517. -- En *Essays of an information scientist.* -- Philadelphia : ISI, 1984.  
Reprinted from *The american behavioral scientist.* -- Vol. 10, no. 5 (jan. 1967), p. 29-32.

---- "Everything you always wanted to know about ISI data bases but were afraid to ask." -- p. 5-17. -- En *Current contents.* -- (nov. 7, 1977)  
Incluye facsim. de "ISI data-base-produced information services" / E. Garfield, M. Koenig, and T. DiRenzo, presented... at the Third IEEE Conference on Scientific Journals, may 2-4, 1977, Reston, VA.

---- "Introducing Sci-Mate: a menu-driven microcomputer software package for online and offline information retrieval." -- p. 80-87, 96-109. -- En *Essays of an information scientist.* -- Philadelphia : ISI, 1984.  
"Part 1, The Sci-Mate personal data manager. Part 2, The Sci-Mate universal online searcher." -- Facsim.

de: Current contents. -- Nos. 12 (mar. 21, 1983), 14 (apr. 4, 1983)

- "Origins of Current contents, ISI, and computer-aided information retrieval: how it all began at the Welch Medical Library indexing project." -- p. 3-9. -- En Current contents. -- no. 34 (aug. 26, 1985)
- "The preparation of subject-heading lists by automatic punched card techniques." -- p. 444-453. -- En *Essays of an information scientist*. -- Philadelphia : ISI, 1984. Facsim. de: *The journal of documentation*. -- Vol. 10, no. 1 (mar. 1954), p. 1-10.
- "2001: an information society." -- p. 609-615. -- En *Essays of an information scientist*. -- Philadelphia : ISI, 1984. "Paper presented to the 21st Annual Conference of the Institute of Information Scientists, Torquay, 5-8 June, 1979," p. 209-215.
- "When information overload is too much of a good thing." -- p. 3-11. -- En Current contents. -- (jan. 21, 1985) "An introduction and reprint of 'Too much of a good thing : dilemmas of an information society' by Donald N. Michael." -- *Technol. forecast. Soc. change*. 25:347-54, 1984."
- "'World brain" or 'Memex' : mechanical and intellectual requirements for universal bibliographic control." -- p. 540-547. -- En *Essays of an information scientist*. -- Philadelphia : ISI, 1984. "Reprinted from *The foundations of access to knowledge*, 1968, Syracuse University Press... Syracuse, NY."
- "You don't need an online computer to run SDI profiles offline : so why haven't you asked for ASCA: the ISI selective citation alert." -- p. 88-95. -- En Current contents. -- no. 13 (mar. 28, 1983)

SAVIN, Pierre. "El sistema SIBIL (Lausana)." -- p. 14-17, 59. -- En *Revista de la Unesco de ciencia de la información, bibliotecología y archivología*. -- Vol. 3, no. 1 (ene./mar. 1981)

GENAWAY, David C. *Integrated online library systems: princip-*

les, planning and implementation. -- White Plains : Knowledge Industry, c1984. -- 151 p.

**GOODWIN, Michael.** "Hard disk navigation tips : now that you've got megabytes of room, what do you do with it? a few hints can take the anxiety out of exploring your hard disk's potential." -- p. 311-315. -- *En PC world*. -- Vol. 5, no. 12 (dec. 1987)

**GROBCH, Audrey N.** *Distributed computing and the electronic library: micros to superminis.* -- White Plains : Knowledge Industry, c1985. -- 195 p. -- (Professional librarian series)

---- *Minicomputers in libraries, 1979-80.* -- White Plains : Knowledge Industry, 1979. -- 37 p. -- (Professional librarian series)

**GOUGH, Chet.** *Systems analysis in libraries: a question and answer approach.* -- Hamden : Linnet ; London : Clive Bingley, 1978. -- 158 p.

**HANSON, Owen.** *Ficheros de datos.* -- Madrid : Alhambra, 1986. -- 155 p.  
Tr. de: *Essentials of computer data files.* -- c1985.

**HARTNER, Elizabeth P.** *An introduction to automated literature searching.* -- New York : M. Dekker, c1981. -- 145 p. -- (Books in library and information science ; vol. 36)

**HAYES, Robert M., and Joseph Becker.** *Handbook of data processing for libraries.* -- 2. ed. / sponsored by the Council on Library Resources. -- New York : Wiley, c1974. -- 688 p. -- (Information sciences series)

**HENLEY, J. P.** *Computer-based library and information systems.* -- 2. ed. -- London : Macdonald ; New York : Elsevier, c1972. -- 106 p.

**HENRY, W. M., [et al.]** *Investigación con ordenadores: búsqueda*

on-line. -- Barcelona : ATE, c1981. -- 247 p. --(Textos de informática y documentación)

Tr. de: *Online searching: an introduction*. -- London : Butterworths, c1980.

HEWISON, Nancy B. "Planning for library automation: reference and online considerations." -- p. 55-60. -- En *Medical reference services quarterly*. -- Vol. 4, no. 3 (fall 1985)

"In depth: floating point processing." -- p. 195-238. -- En *Byte : the small systems journal*. -- Vol. 13, no. 3 (mar. 1988)

JONES, Edward. *Using dBASE III*. -- Berkeley : Osborne McGraw-Hill, c1985. -- 262 p.

KENT, Allen. *Information analysis and retrieval*. -- New York : Wiley, c1971. -- 367 p. -- (Information sciences series)  
"Based on *Textbook of mechanized information retrieval*, first and second editions, 1962 and 1966."

---- *The on-line revolution in libraries*. -- New York : M. Dekker, 1978. -- 303 p.

KESNER, Richard M., and Clifton H. Jones. *Microcomputer applications in libraries: a management tool for the 1980's and beyond*. -- Westport : Greenwood, c1984. -- 250 p. -- (New directions in librarianship ; no. 5)

KIMBER, Richard T. *Automation in libraries*. -- 2. ed. -- Oxford : Pergamon, c1974. -- 240 p. -- (International series of monographs in library and information science ; v. 10)

KING, Donald F., [et al.]. *Telecomunicaciones y bibliotecas: un manual para bibliotecarios y directores de información*. -- Mexico : UNAM, CUIB, 1984. -- 336 p.

Tr. de: *Telecommunications and libraries: a primer for librarians and information managers*.

KING, Elliot. "Communications: fax boards : is your office

complete without one? international standards and PC fax boards now let you send a fax anywhere." -- p. 121-125. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

**KNORR, Eric.** "Beware the cutting edge : new 386 systems offer more power than ever, but are they a safe buy for the future?" -- p. 194-195. -- En *PC world*. -- Vol. 5, no. 11 (nov. 1987)

**KOCHEN, Manfred.** *Principles of information retrieval*. -- Los Angeles : Melville, c1974. -- 193 p. -- (Information sciences series)

**LAMIRANDE, Alain, y Adela Romero Cobayasi.** "Implementación y diseño de un sistema automatizado de préstamo." -- p. 423-435. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). *Ponencias : prospectiva de la biblioteca universitaria*. -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)

**LANCASTER, Frederick Wilfrid.** *Information retrieval on-line*. -- Los Angeles: Melville, c1973. -- 597 p. -- (Information sciences series)

---- *Information retrieval systems: characteristics, testing and evaluation*. -- New York : Wiley, c1979. -- 381 p. -- (Information sciences series)

---- *Libraries and librarians in an age of electronics*. -- Arlington : Information resources, 1982. -- 229 p.

**Laurie, Peter.** *Informática para todos*. -- Barcelona : Salvat, c1986. -- 227 p. -- (Biblioteca científica Salvat ; 32)  
Tr. des *The joy of computers*. -- London : Hutchinson.

*Libraries in the age of automation: a reader for the professional librarian*. -- White Plains : Knowledge Industry, c1986. -- 160 p. -- (Professional librarian series)

**LIBRARY ASSOCIATION.** *The impact of new technologies on libraries*

and information centres. -- London : The Library Association, 1982. -- 54 p. -- (Library Association pamphlet ; 38)

LICEA DE ARENAS, Judith. "Banco de datos para el sector productivo de alimentos." -- p. 31-55. -- En *Anuario de bibliotecología*. -- Época 4, no. 3 (1982)

LIEBAERS, Herman. "La catalogación en cooperación." -- En *Boletín de la Unesco para las bibliotecas*. -- Vol. 24: no. 2 (mar./abr. 1970), p. 66-77; no. 3 (may./jun. 1970), p. 139-154.

LINGENBERG, W. "Seminario sobre tratamiento electrónico de datos en las bibliotecas: Ratisbona, 1970." -- p. 338-341. -- En *Boletín de la Unesco para las bibliotecas*. -- Vol. 24, no. 6 (nov./dic. 1970)

LOCHARD, Jean. "Automatización de la documentación y normalización." -- p. 153-161. -- En *Boletín de la Unesco para las bibliotecas*. -- Vol. 25, no. 3 (may./jun. 1971)

LOCKWOOD, Russ. "Graphics: what does the graphics interface mean to you? forget about convoluted command syntax : the new graphics user interfaces promise a smooth and uniform way to integrate your software applications." -- p. 138-143. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

---- "Trends for the new era : moving on." -- p. 63-76. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)

LUHN, Robert. "Mass storage muscle : with hard disk drives, bigger and faster doesn't necessarily mean easier... : a first look at high capacity drives that crack the 100 MB barrier." -- p. 166-175. -- En *PC world*. -- Vol. 5, no. 12 (dec. 1987)

---- "The upgrade path : hands-on advice for upgrading PCs, compatibles and peripherals." -- p. 339-352. -- En *PC world*. -- Vol. 5, no. 11 (nov. 1987)

- MCCRANK, Lawrence J., ed.** *Automating the archives: issues and problems in computer applications.* -- White Plains : Knowledge Industry, 1981. -- 363 p.
- MAGALHAES, Rodrigo.** "Repercusiones de la revolución microelectrónica en el trabajo de biblioteca y de información: análisis prospectivo." -- En *Revista de la Unesco de ciencia de la información, bibliotecología y archivología.* -- p. 2-12. -- Vol. 5, no. 1 (ene./mar. 1983)
- MALINCONICO, S. Michael.** "The library catalog in a computerized environment." [20] h. -- En *Wilson Library Bulletin.* -- Vol. 51, no. 1 (sep. 1976)
- MANN, T. W.** *Library automation : a survey of leading academic and public libraries in the United States.* -- San Francisco : Peat, Marwick, Mitchell and Co., 1986. -- 20 p.
- MARCAL :** *manual de automatización de las reglas catalográficas para América Latina.* -- Washington : Secretaría General de la OEA ; Río Piedras : Universidad de Puerto Rico, 1978. -- 131 p. -- (Manuales del bibliotecario ; 9)
- MARTIN, James.** *Organización de las bases de datos.* -- México : Prentice-Hall, c1977. -- 544 p.  
Tr. de: *Computer data-base organization.* -- Englewood Cliffs : Prentice-Hall, c1975.
- MARTINEZ ARELLANO, Filiberto F.** "El usuario y su relación con los encabezamientos de materia en un sistema automatizado." -- p. 83-106. -- En *JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA* (11 : 1980 : MEXICO, D.F.). *Memorias : el usuario.* -- México : AMBAC, 1980.
- MARTINEZ-MARQUEZ, Alejandra.** "Revisión del estado actual de la automatización de los procedimientos de almacenamiento y recuperación de información documental." -- p. 127-143. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Epoca 2, no. 3 (1971)

- MILLIOT, Jim, comp.** *Micros at work: case studies of microcomputers in libraries.* -- White Plains : Knowledge Industry, c1985. -- 148 p.
- MORALES CAMPOS, Estela.** *El formato MARC II en la automatización de información bibliográfica.* -- México : UNAM, DGB, 1981. -- 119 p.
- MOTLEY, Susan A.** "CD-ROM optimism replaces skepticism at the American Society of Information Science (ASIS) mid-year meeting." -- p. 64 -- En *CD-ROM review.* -- Vol. 2, no. 4 (oct. 1987)
- MOTT, Thomas H., Jr.** *Introduction to PL/I programming for library and information science.* -- New York : Academic Press, c1972. -- 231 p.
- MADURILLE T., Ramón.** "El catálogo de unión automatizado de la Universidad Autónoma Metropolitana." -- p. 295-316. -- En *JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA (B : 1977 : GUADALAJARA, JAL.). Memorias : la problemática de las bibliotecas en México y sus soluciones.* -- México : AMBAC, c1977.
- NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE.** *Cataloging and circulation software, 1983-January 1987 : citations from The Computer Database.* -- Springfield : NTIS, 1987. -- 56 p.
- *Library applications of optical disk technology, 1975-February 1987 : citations from the INSPEC Information Services for the Physics and Engineering Communities Database.* -- Springfield : NTIS, 1987. -- 34 p.
- NEGRETE M., José.** "Sabios artificiales: un idiota-sabio que deduce." -- p. 22-25. -- En *Información científica y tecnológica.* -- Vol. 7, no. 109 (oct. 1985)
- NELSON, Nancy Melin.** "CD-ROM no longer a mystery to librarians." -- p. 12-16. -- En *CD-ROM review.* -- Vol. 2, no. 4 (oct. 1987)

- *Library applications of optical disk & CD-ROM technology.*  
 -- Westport : Meckler, 1986. -- (Essential guide to the  
 library, IBM PC series ; vol. 2)
- ODDY, R. N., [et al.], ed. *Information retrieval research.* --  
 London : Butterworths, c1981. -- 389 p.
- O'MALLEY, Christopher. "PCs & DOS 3.x: still living after all  
 these years." -- p. 158-169. -- En *Personal computing.* --  
 Vol. 11, no. 9 (sep. 1987)
- "Word processing : the best get better: subtle differences  
 in full-featured programs." -- p. 88-97. -- En *Personal  
 computing.* -- Vol. 11, no. 10 (oct. 1987)
- OVIEDO V., Guillermo. "La computación en la bibliotecología." --  
 p. 49-52. -- En *Bibliotecología.* -- México : UNAM,  
 Facultad de Filosofía y Letras, 1985. -- (Cuadernos de  
 Filosofía y Letras ; 9)
- PALMER, Richard Phillips. *Case studies in library computer  
 systems.* -- New York : R. R. Bowker, 1973. -- 274 p. --  
 (Bowker series in problem-centered approaches to  
 librarianship)
- PALMER, Roger C. *Online reference and information retrieval.* --  
 Littleton : Libraries Unlimited, 1983. -- 149 p. --  
 (Library science text series)
- PEÑALOSA CORRALES, René. "Automatización del proceso de datos  
 estadísticos del sistema bibliotecario de la UNAM." -- p.  
 231-245. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (3 :  
 1984 : MEXICO, D.F.). *Memoria : evaluación de recursos y  
 servicios, evaluación de procesos y sistemas, perspectivas  
 de cambio.* -- México : UNAM, DGB, 1985.
- PERALES OJEDA, Alicia. "El código, el catálogo y la biblioin-  
 formática." -- p. 7-37. -- En *Anuario de bibliotecología.*  
 -- Época 4, año 1, 1980.

- *La cultura biblioinformática septentrional.* -- México : UNAM, 1981. -- 195 p.
- *De la informática.* -- México : UNAM, 1975. -- 336 p. -- (Seminarios : Información y desarrollo)
- "Dependencia y ausencia de creatividad en las redes de información de países en vías de desarrollo." -- p. 9-80. -- En *Anuario de bibliotecología.* -- Época 4, año 4 (1983)
- "La presencia biblioinformática en los Estados Unidos de Norteamérica." -- p. 11-42. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Época 3, año 8 (1979)
- "La red biblioinformática de los países Árabes." -- p. 5-29. -- En *Anuario de bibliotecología.* -- Época 4, año 3 (1982)
- "[Reseña a] MARCAL : manual de automatización de las reglas catalográficas para América Latina." -- p. 263-264. -- En *Anuario de bibliotecología, archivología e informática.* -- Época 3, año 7 (1978)

**PHILIPPAKIS, A. S., y Leonard S. Kazmier.** *Diseño de programas con aplicaciones en COBOL.* -- México : McGraw-Hill, c1984. -- 239 p.  
Tr. de: *Program design concepts with applications in COBOL.* -- New York : McGraw-Hill, 1983.

**QUIGLEY, Suzanne.** "DOS utilities : there are lots of DOS utilities that make DOS easier to use or extend its capabilities; the real trick is finding a utility program that will meet your specific needs." -- p. 173-193. -- En *Personal computing.* -- Vol. 11, no. 9 (sep. 1987)

**RAMIREZ ESCARCEGA, Aníbal.** "La participación de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica en la desconcentración automatizada de procesos técnicos de libros en la UNAM." -- p. 597-613. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). *Ponencias : prospectiva de la biblioteca universitaria.* -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)

- Reglas de catalogación angloamericanas, 2. edición: antecedentes y resumen / tr. por Gloria Escamilla.* -- México : UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Bibliotecología, 1978. -- 32 h.  
Tr. de: "ACR 2: background and summary." -- p. 640-652. -- En *Library of Congress information bulletin.* -- Vol. 37, no. 42 (oct. 19, 1978). -- Coeditado también bajo el título *Reglas de catalogación angloamericanas: antecedentes y resumen* por el Conacyt, el Instituto de Investigaciones Bibliográficas y la OEA, 1980.
- ROBINSON, Louis, [et al.]. "Computers." -- p. 472-494. -- En *The encyclopedia americana.* -- International edition. -- Danbury : Americana, c1978. -- Vol. 7.
- ROSA G., Lucía de la. *Sistemas automatizados para la administración de acervos de publicaciones periódicas.* -- 11 h.  
Ponencia presentada en el Ciclo de Conferencias sobre Automatización de Bibliotecas, Monterrey, N.L., 1982.
- RUSTIN, Randall. "The XDB dynamo : if speed, ease and SQL power are top priorities for an organization's data management operations, then XDB fills the bill; there's no stopping this dynamo." -- p. 140-153. -- En *PC tech journal.* -- Vol. 6, no. 4 (apr. 1988)
- SAFFADY, William. *Introduction to automation for librarians.* -- Chicago : American Library Association, 1983. -- 304 p.
- SAFFO, Paul. "What you need to know about hypertext : a hypertext allows users to jump at will to related ideas, so reading becomes open-ended, controlled by the user; the idea may alter the way we use personal computers." -- p. 166-173. -- En *Personal computing.* -- Vol. 11, no. 12 (dec. 1987)
- SALMON, Stephen R. *Library automation systems.* -- New York : Dekker, c1975. -- 291 p.

**SALTON, Gerald, and Michael G. McGill.** *Introduction to modern information retrieval.* -- International student ed. -- Auckland : McGraw-Hill, c1983. -- 448 p. -- (McGraw-Hill computer science series)

**SANCHEZ AMBRIZ, Gerardo.** "Proyecto para la implementación de un subsistema automatizado para el control y registro de publicaciones periódicas, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán." -- p. 249-275. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (3 : 1984 : MEXICO, D.F.). *Memoria : evaluación de recursos y servicios, evaluación de procesos y sistemas, perspectivas de cambio.* -- México : UNAM, DGB, 1985.

"Science and technology : switching on the electronic library." -- p. 103-104. -- En *The economist.* -- (Oct. 10, 1981)

**SEMINARIO DE ANALISIS DE INFORMACION (FEB. 1985 : MEXICO, D.F.).** *Information analysis.* -- México : Control Data de México, 1985. -- ca. 350 h.

**BEYMOUR, Jim.** "Project data base 3." -- En *PC magazine.* -- Vol. 7, no. 7 (apr. 12, 1988), p. 153-254; no. 8 (apr. 26, 1988), p. 153-198; no. 9 (may 17, 1988), p. 93-272.  
[Part 1]: "flat file databases." [Part 2]: "relational databases: taking the middle ground." [Part 3]: "Programmable databases : dBASE and its challengers."

**BHALLIS, Michael.** *El idolo de silicio : la 'revolución' de la informática y sus implicaciones sociales.* -- Barcelona : Salvat, c1986. -- 234 p. -- (Biblioteca científica Salvat ; 29)  
Tr. de: *The silicon idol.* -- London : Oxford University, 1984.

**SHARP, John R.** *Some fundamentals of information retrieval.* -- London : A. Deutsch, c1965. -- 224 p.

**SHAW, Richard Hale.** "Project database 3: SOL : an emerging database standard for PCs." -- p. 275-306. -- En *PC magazine.* -- Vol. 7, no. 9 (may 17, 1988)

- SHEDLOCK, James.** "The electronic library and the reference librarian." -- p. 53-56. -- En *Medical reference services quarterly*. -- Vol. 4, no. 2 (summer 1985)
- SHURKIN, Joel.** "Computing gets an overhaul at Stanford University : as computing power shifts from mainframes to desktops, organizations must decide who's in charge of the power." -- p. 179-195. -- En *Personal computing*. -- Vol. 11, no. 12 (dec. 1987)
- SIGEL, Efraim.** *Books, libraries and electronics : essays on the future of written communication*. -- White Plains : Knowledge Industry, c1982. -- 139 p.
- *Videotex*. -- Barcelona : ATE, 1982. -- 153 p. -- (Textos de informática y documentación)  
Tr. de: *Videotext : the coming revolution of in-home office information retrieval*. -- White Plains : Knowledge Industry, c1980.
- TEDD, Lucy A.** *An introduction to computer-based library systems*. -- London : Heyden, c1978. -- 198 p. -- (Heyden international topics in science)
- THOMAS, Pauline Ann.** *A procedural model for the use of bibliographic records in libraries*. -- London : Aslib, c1970. -- 96 p. -- (Aslib occasional publication ; 4)
- *The use of bibliographic records in libraries*. -- London : Aslib, 1969. -- 51 p. (Aslib occasional publication ; 3)
- THOMPSON, James.** *The end of libraries*. -- London : Clive Bingley, c1982. -- 127 p.
- TIAMPO, Janet M.** "Discography : CD-ROM disc titles." -- p. 54-65. -- En *CD-ROM review*. -- Vol. 3, no. 2 (apr. 1988)
- "Evaluating the industry: where is it headed? CD-ROM leaders speak out on what's working, what's wrong, and what it will take to produce a more successful future." -- p. 21-

23. -- En CD-ROM review. -- Vol. 3, no. 2 (apr. 1988)

TOWNLEY, Helen M. *Systems analysis for information retrieval.* -- London : A. Deutsch, in association with the Institute of Information Scientists, c1978. -- 121 p. -- (Institute of Information Scientists monograph series)

TOWNSEND, Carl. *Aplique el dBASE II.* -- México : McGraw-Hill, c1985. -- 221 p.

TUCKER, Allen B., Jr. *Lenguajes de programación.* -- 2a. ed. -- Madrid : McGraw-Hill, c1987. -- 626 p.  
Tr. de: *Programming languages.* -- New York : McGraw-Hill, 1986.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS. *Librerías: manual del usuario.* -- México : UNAM, DGB, 1981. -- 115 p.

VALDESPINO, Jovv. "Formación de una base de datos para tesis." -- p. 717-731. -- En ENCUENTRO DE BIBLIOTECARIOS DE LA UNAM (1 : 1982 : MEXICO, D.F.). *Ponencias : prospectiva de la biblioteca universitaria.* -- México : UNAM, DGB, 1983. -- (Superación bibliotecaria ; 1)

VAN RIJSBERGEN, C. J. *Information retrieval.* -- 2. ed. -- London : Butterworths, c1979. -- 198 p.

VILLASENOR, José Pedro. "Inteligencia artificial: nuevos horizontes." -- p. 31-32. -- En *Información científica y tecnológica.* -- Vol. 9, no. 127 (abr. 1987)

VOUTSSAS, Juan, [et al.]. "Hacia una nueva dimensión en los sistemas de recuperación." -- p. 123-129. -- En JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA (11 : 1980 : MEXICO, D.F.). *Memorias : el usuario.* -- México : AMBAC, 1980.

WIEDERHOLD, Bio. *Diseño de bases de datos.* -- México : McGraw-Hill, c1985. -- 921 p.

Tr. de: *Database design*. -- 2. ed. -- New York : McGraw-Hill, c1983.

WIEDERKEHR, Robert R. V. *Alternatives for future library catalogs: a cost model*. -- Rockville : King Research, 1981. -- 109, 68 p.

WILLIAMSON, Mickey. "Say it your way : natural-language packages speed access to data, once they've had English lessons from someone who has the data base down cold." -- p. 292-297. -- *En PC World*. -- Vol. 5, no. 12 (dec. 1987)