

LOS INICIOS
DE LA AUTOMATIZACIÓN
DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO

Juan Voutssás



La presente obra está bajo una licencia de:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Este es un resumen legible por humanos (y no un sustituto) de la [licencia](#). [Advertencia](#).

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciente.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la [misma licencia](#) del original.

**Los inicios de la automatización
de bibliotecas en México**

COLECCIÓN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

**Los inicios de la automatización
de bibliotecas en México**

JUAN VOUTSSÁS MÁRQUEZ



**Universidad Nacional Autónoma de México
2019**

Z678.9

V68155

Voutssás Márquez, Juan.

Los inicios de la automatización de bibliotecas en México / Juan Voutssás Márquez.-- Ciudad de México : UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, 2019.

522 p.

ISBN: 978-607-30-1836-4

1. Automatización de bibliotecas -- Desarrollo -- México.
I. Título. II. ser.

Diseño de portada: Oscar Daniel López Marín

Primera edición, 2019

D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-607-30-1836-4

Publicación dictaminada

Tabla de contenido

PRÓLOGO	vii
PRESENTACIÓN	ix
1. LA AUTOMATIZACIÓN PREVIA A LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO.....	1
2. AUTOMATIZACIÓN CON COMPUTADORAS: LOS ANTECEDENTES INTERNACIONALES	49
3. LA PRODUCCIÓN DE TARJETAS CATALOGRÁFICAS.....	69
4. LA NECESIDAD DE MÁS Y MEJOR INFORMACIÓN CIENTÍFICA ESPECIALIZADA	101
5. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN LOS SESENTA	119
6. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LA UNAM. LOS SESENTA Y SETENTA.....	141
7. EVOLUCIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.....	227
8. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS SETENTA. OTRAS INSTITUCIONES.....	251
9. LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS OCHENTA.....	265
10. LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS NOVENTA.....	363

11. A MANERA DE CONCLUSIONES.....	419
12. LISTADO DE REFERENCIAS.....	431
Anexo 1: Cómo contar múltiplos de <i>bytes</i>	495
Anexo 2: CD-ROM publicados por Cenedic y Cepromed (1989-1999).....	497
Anexo 3: CD-ROM publicados por la UNAM (1988-1999)	505
Anexo 4: CD-ROM publicados por otras organizaciones y empresas (1988-1995).....	509
Anexo 5: Listado de siglas y acrónimos utilizados en el texto.....	513
Anexo 6: Asistentes a la VII reunión de FID/CLA en 1967 en México	519

COLECCIÓN

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

**Los inicios de la automatización
de bibliotecas en México**

JUAN VOUTSÁS MÁRQUEZ



**Universidad Nacional Autónoma de México
2019**

Z678.9

V68155

Voutssás Márquez, Juan.

Los inicios de la automatización de bibliotecas en México / Juan Voutssás Márquez.-- Ciudad de México : UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, 2019.

522 p.

ISBN: 978-607-30-1836-4

1. Automatización de bibliotecas -- Desarrollo -- México.
I. Título. II. ser.

Diseño de portada: Oscar Daniel López Marín

Primera edición, 2019

D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-607-30-1836-4

Publicación dictaminada

Tabla de contenido

PRÓLOGO	vii
PRESENTACIÓN	ix
1. LA AUTOMATIZACIÓN PREVIA A LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO	1
2. AUTOMATIZACIÓN CON COMPUTADORAS: LOS ANTECEDENTES INTERNACIONALES	49
3. LA PRODUCCIÓN DE TARJETAS CATALOGRÁFICAS	69
4. LA NECESIDAD DE MÁS Y MEJOR INFORMACIÓN CIENTÍFICA ESPECIALIZADA	101
5. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN LOS SESENTA	119
6. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LA UNAM. LOS SESENTA Y SETENTA	141
7. EVOLUCIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.....	227
8. LOS INICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS SETENTA. OTRAS INSTITUCIONES.....	251
9. LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS OCHENTA	265
10. LA AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS EN MÉXICO: LOS NOVENTA	363

11. A MANERA DE CONCLUSIONES.....	419
12. LISTADO DE REFERENCIAS.....	431
Anexo 1: Cómo contar múltiplos de <i>bytes</i>	495
Anexo 2: CD-ROM publicados por Cenedic y Cepromed (1989-1999).....	497
Anexo 3: CD-ROM publicados por la UNAM (1988-1999)	505
Anexo 4: CD-ROM publicados por otras organizaciones y empresas (1988-1995).....	509
Anexo 5: Listado de siglas y acrónimos utilizados en el texto.....	513
Anexo 6: Asistentes a la VII reunión de FID/CLA en 1967 en México	519

Prólogo

En el año 2001, por invitación de la doctora Judith Licea, escribí una pequeña historia de la automatización de las bibliotecas en México para un volumen conmemorativo de los cuarenta y cinco años de estudios universitarios en Bibliotecología. En ese entonces, como ahí se menciona,

[...] el propósito no era reconstruir una simple cronología y consignar hechos, lugares y personas a lo largo del tiempo y del espacio. En vez de eso, fue mi deseo ubicar al lector hasta donde fuese posible, sobre todo a las jóvenes generaciones, en el contexto en el que sucedieron esos eventos, dentro de la problemática que vivieron los protagonistas de esos momentos, con el fin de que pueda ser una vivencia tan cercana como sea posible y ayude así a comprender dónde estamos en este momento, de dónde venimos y –ojalá– hacia dónde vamos; al fin y al cabo, dicen, ésa es la quintaesencia de la historia (Voutssás 2001, 55-70).

El texto de ese entonces era más bien un ensayo, unas memorias; era breve y no estaba documentado. A diferencia de aquél, éste es mucho más extenso, está ampliamente

documentado y pretende servir como una bibliografía en el tema; además, está profusamente ilustrado para ayudar a comprender mejor las ideas y los objetos. Pero el espíritu del primero permanece: más allá de un registro de personas, fechas o datos, esta obra pretende comunicar al lector la problemática, los retos y los contextos de esas primeras épocas; cuáles eran las necesidades, dudas, oportunidades y limitaciones de ese entonces, en un tiempo en que la tecnología era muy diferente a la que conocemos hoy. Por este motivo, el texto no sigue un hilo conductor único y con frecuencia deriva para explicar conceptos y hechos contextuales. Nuevamente, agradezco a todos los amigos y colegas que me ayudaron a reconstruir la trama que forma esta historia. A todos ellos mi más profundo agradecimiento. He procurado ser lo más preciso, acucioso y exhaustivo posible, pero estoy consciente de que esto es imposible para una historia que abarca varias décadas, innumerables instituciones y todo un país. Ofrezco disculpas de antemano por cualquier omisión o imprecisión, les aseguro que fue involuntaria.

Juan Voutssás

Presentación

*L*os *inicios de la automatización de bibliotecas en México* es un valioso aporte al estudio de la Bibliotecología mexicana de la segunda mitad del siglo XX. Su autor, el Doctor Juan Voutssás Márquez, hilvana de manera precisa los aspectos bibliotecarios y tecnológicos para explicar cómo éstos terminaron integrándose a pesar de lo que inicialmente parecía un antagonismo irreconciliable: cuando se encontraron la Bibliotecología “tradicional” con el cómputo y su capacidad de procesar datos, se escucharon voces que pronosticaban la muerte de la primera y el triunfo del último.

Juan Voutssás describe de primera intención el modo en que se dio la colaboración que fortalecería ambas disciplinas. En retrospectiva, a mediados del siglo pasado la computación aplicada a casi todos los campos del saber empezó a tomar fuerza, transformó sociedades y las modernizó, por lo que la Bibliotecología no podía ser la excepción. Pero a diferencia de otras áreas del conocimiento, la automatización puso en duda la supervivencia de la biblioteca y del bibliotecario; se pensó que con el uso de las computadoras y posteriormente de la Internet, la interacción tradicional entre la biblioteca, el bibliotecario, y el usuario no tendría cabida.

A partir de un detallado análisis de la automatización de las rutinas diarias que se ejecutan en las bibliotecas tanto en los procesos internos como en los servicios que ofrecen a los usuarios, el autor establece el contexto en que se manifiesta la simbiosis de la Bibliotecología y el cómputo; de hecho, va más allá de la mera descripción de la incorporación de las computadoras al trabajo bibliotecario. Producto de un muy bien documentado capítulo de antecedentes, la descripción alcanza tal profundidad que solo se explica al observar la documentación que la sostiene y el rigor con que se buscaron y seleccionaron las fuentes documentales. Una propiedad más es que se encuentra dividido en décadas. Esta segmentación no tiene mayor intención que la de gradualmente explicar el desarrollo de la automatización en vista de que no es determinante para el acontecer tecnológico.

Juan Voutssás establece con claridad y profundidad dos momentos relevantes de la historia de la automatización. El primero, que se puede calificar como el más creativo, es el que alude a los esfuerzos realizados por los bibliotecarios y tecnólogos de las primeras instituciones que se encargaron de la automatización de las bibliotecas. Para ellos, el principal obstáculo fue la falta de conocimientos y experiencias previas en el campo, superado sólo a fuerza de trabajo, ingenio y creatividad. El segundo fue dado por la limitada capacidad de los equipos para operar; es decir, la baja velocidad de procesamiento, las restricciones en el espacio de almacenamiento y la carencia total de canales de transmisión, pues existían comunicaciones por demás primitivas e inestables. Esta situación, al igual que la anterior, fue superada con talento, dedicación, ingenio y, sobre todo, con colaboración interdisciplinaria. El autor señala en varias ocasiones que el trabajo realizado en México

llamó la atención de expertos extranjeros, al menos de los de la Biblioteca del Congreso y de los fabricantes de la computadora Britton-Lee, pues cuando se logró optimizar el rendimiento de esta máquina sus creadores vinieron a estudiar qué era lo que hacían los mexicanos que mejoraba así la productividad del equipo.

La primera etapa de la automatización consistió en la producción de sistemas y programas para imprimir tarjetas catalográficas, crear los primeros sistemas de catalogación automatizada y módulos para préstamo, entre otros. No se omite el análisis del desarrollo de las telecomunicaciones que eventualmente hicieron posible la incorporación de nuevos sistemas y productos asentados ya no exclusivamente en la biblioteca, sino que también permitían el acceso y la comunicación remota. Esto dio lugar a la descripción de la segunda etapa, marcada por la incorporación de sistemas administradores de bibliotecas de tipo comercial como Dynix, Innovative y Aleph. Estos sistemas facilitaron la organización de las bibliotecas pero ocasionaron la pérdida del impulso creativo del primer periodo.

Finalmente, el último aspecto que incluye esta obra es el estudio del acceso en línea a recursos electrónicos o digitales; por ejemplo, las publicaciones periódicas. Este periodo se caracteriza por la introducción de la expresión “biblioteca digital”, que en la práctica apunta al acceso a los recursos o colecciones digitales de las bibliotecas.

A propósito de los avances alcanzados el siglo pasado, es crucial reconocer la importancia de la producción de una gran cantidad de bases de datos automatizadas que describen los recursos disponibles en las bibliotecas porque a través de ellas se dieron a conocer los recursos y se aprovecharon ampliamente. Contrario a lo que pudiera pensarse, las bases de datos no contienen innovaciones sistémicas ya que utilizan

formatos preexistentes a los que se les añade información especializada.

Con certeza, la obra que el lector tiene en sus manos le ayudará a comprender el nivel alcanzado en el desarrollo de los servicios bibliotecarios al mismo tiempo que le permitirá anticipar lo que aún no acontece y con ello elaborar planes. Se está ante un trabajo escrito por un personaje que tuvo una amplia participación en la automatización de bibliotecas en México, y que no conforme con ello hace un riguroso, profundo y bien documentado análisis sobre la materia.

Adolfo Rodríguez Gallardo

Nadie puede apreciar justamente el valor de la información existente si no sabe por cuáles esfuerzos ha sido adquirida. Ninguna persona puede ponderar correctamente cualquier verdad mientras que no esté consciente de los errores previos a través de los cuales el camino a ella ha sido transitado.

Johann Georg Kohl, 1856

1.- La automatización previa a los equipos de cómputo

[...] Ahora hay en las bibliotecas una fascinación tan sutil y atrayente sobre las máquinas, que si alguna vez se permite que entren de lleno, se convierten definitivamente en una enfermedad [...] La fascinación crece y se alimenta hasta que los fondos de la biblioteca, así como el tiempo y el pensamiento del bibliotecario, se pierden en la búsqueda de estos accesorios mecánicos [...].

Stanley Jast, 1898

Cuando se menciona el concepto de “automatización de bibliotecas”, por lo general vienen a la mente computadoras conviviendo con actividades y funciones en la biblioteca. Esto es cierto solo en parte. Muchas décadas antes del advenimiento del equipo de cómputo, la automatización de bibliotecas ocurrió en muchos aspectos y a través del uso de múltiples tecnologías de todo tipo. Para fines de este texto, y para ponerlo de manera simple, se entiende a la automatización como el uso de un dispositivo —mecánico, eléctrico, electrónico, etcétera— para minimizar o sustituir en un proceso a un operador humano. Derivado de lo anterior, puede afirmarse que existieron múltiples dispositivos no computacionales que fueron usados en las bibliotecas a lo largo

de mucho tiempo para crear, mejorar y extender servicios; aumentar la calidad y el alcance de los mismos; reducir tiempos, esfuerzos y costos en los procesos, etcétera.

¿Hasta dónde podemos remontarnos? Aunque automatización implica dispositivos, si se reflexiona, en realidad las bibliotecas han aprovechado la tecnología casi desde el momento en que existió, y esto no es nada reciente: es una historia de milenios. Si consideramos de manera simple que la tecnología es el uso práctico, deliberado y consciente de conocimiento para mejorar las cosas, sean bienes o servicios y, entre estos últimos, la organización de los quehaceres humanos, entonces podemos afirmar que las bibliotecas aprovecharon la tecnología desde que los primeros índices aparecieron sobre tabletas de arcilla para su mejor localización en la biblioteca de Ebla, a la mitad del tercer milenio antes de nuestra era, o desde que el encargado de la Biblioteca de Alejandría, Calímaco de Cirene, creó cerca del año 265 a.C. los llamados *pinakes* o tablas, metadatos con registro temático en ciento veinte volúmenes. Muchos otros ejemplos semejantes pueden hallarse a lo largo de los siglos: la famosa *Bibliotheca Universalis de Konrad* von Gesner de 1545, primera gran bibliografía de la historia compilada por el naturalista y escritor suizo-germano con el fin de consignar todos los libros impresos en Europa en latín, griego y hebreo.¹ Para el siglo XVI, todas las bibliotecas de universidades importantes de Europa producían sus propios catálogos. En 1697, Frederick Rostgaard ya se preguntaba si era más conveniente ordenar los libros alfabéticamente o por una clasificación temática. Los sistemas de organización modernos son otros claros ejemplos de tecnología asociada a bibliotecas: el sistema de

1. En su versión original, esta bibliografía contenía 12 mil títulos de tres mil autores clasificados por nombre, seguida en 1548 de una tabla sistemática con los libros distribuidos en veintiún secciones, y de un apéndice en 1555.

clasificación del Vaticano, el de Jacques-Charles Brunet, el sistema de organización decimal de Melvil Dewey, el de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de Cutter y el de Ranganathan fueron en su tiempo grandes innovaciones tecnológicas en las bibliotecas. En 1908, la American Library Association de Nueva York y la Library Association de Londres crearon el primer Código de catalogación angloamericano con el objeto de unificar las reglas en diferentes bibliotecas (Anglo-American Cataloging... 1983,151-165).

Todos los ejemplos anteriores representan conocimiento aplicado a la práctica para mejorar las funciones en las bibliotecas —es decir, tecnología—, aunque su manifestación física no sea tan evidente. Pero en algún momento la tecnología se manifestó también en muebles, en dispositivos, en aparatos, donde su percepción es más notoria y donde nos acercamos a la automatización. Toda automatización es tecnología, aunque no toda tecnología es automatización. Es decir, la automatización es solo una de tantas tecnologías posibles en las bibliotecas. Un ejemplo de automatización temprana fue la “rueda de libros”, dispositivo para contener y leer varios libros a la vez —aun siendo voluminosos— que fue inventado en 1588, y del cual todavía hoy puede admirarse un ejemplar en perfecto estado en la Biblioteca Palafoxiana de la Ciudad de Puebla. Este es un dispositivo que es tecnología, pero no ya tan solo como un procedimiento o técnica, sino que se manifiesta además en forma de un mueble con partes móviles mecánicamente. Al haber definido “automatización” como el uso de cualquier dispositivo —entre ellos los mecánicos— para minimizar o sustituir en un proceso a un operador humano, este mueble ya cae perfectamente en esa definición, tan temprano como el siglo XVI y, como puede comprobarse en la Palafoxiana, en efecto era usado en bibliotecas desde hace varios siglos.

Los inicios de la automatización...



Agostino Ramelli. Le diverse et artificiose machine CLXXXVIII. 1588



Rueda de libros. Biblioteca Palafoxiana, Puebla, México.



Cajonera para tarjetas. Catálogo Library Bureu 1890, p.21. Google books. Permiso de uso no comercial. <http://la802700.us.archive.org/30/items/Classifiedillus06buregoog/classifiedillus06buregoog.pdf>

Con el auge de la Revolución Industrial, la segunda mitad del siglo XIX y primera mitad del XX son una historia ininterrumpida de mejoras tecnológicas en las bibliotecas, y no tan solo ya con conceptos, sino también con dispositivos: el advenimiento de las tarjetas catalográficas en lugar de volúmenes manuscritos para el registro de las obras fue un notable avance tecnológico. Su uso se encuentra documentado desde 1775 en el índice general de las publicaciones de la Academia de Ciencias de París. Su autor, el abate Rozier, consigna en su prefacio: “[...] las tarjetas ofrecen una gran facilidad para estos índices, ya que a través del ordenamiento que permiten, pueden sustituir a los índices en volúmenes manuscritos y eliminan la necesidad del recopiado frecuente. Ésta es la manera en que se recomienda escribir las tarjetas para multiplicar el número de entradas de acuerdo a las necesidades de cada tema [...]” (Rozier 1775). Poco después, durante la Revolución Francesa, hubo otra versión básica de tarjetas catalográficas elaboradas bajo el “Código de catalogación francés de 1791”, las cuales fueron escritas sobre el reverso blanco de naipes. Existe también la versión de tarjetas del inventor inglés Francis Ronalds alrededor de 1815, y la del editor italiano Natale Battezzati a mediados del siglo XIX. En 1863, Ezra Abbot diseñó cajones de tamaño estandarizado para colocar las tarjetas en forma vertical (Ranz 1964, 60). A principios del siglo XX, Melvil Dewey le dio al catálogo su forma estable por lo que se le considera el creador del catálogo moderno. Todas estas conceptualizaciones fueron también un despegue tecnológico. Pero no quedarían solo en eso. Antes de 1900, su empresa Library Bureau comercializaba las cajoneras-gabinete y otro tipo de muebles archiveros que se usaron por casi cien años para el manejo de tarjetas y otros accesorios (Library Bureau 1890).

La cajonera para catálogo no fue el único dispositivo al efecto. La “Ciclopedia Anual y Registro de Acontecimientos Importantes del Año 1895 de Appletons” describe el indizador continuo de Rudolph:

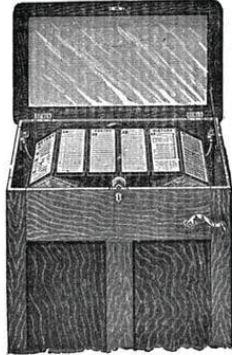
[...] consiste esencialmente en una caja con una tapa de cristal tan alta que llega al pecho. En su interior se encuentran dos prismas hexagonales girando sobre sus ejes, a uno de los cuales se encuentra acoplada una manivela. Alrededor de estos, y cayendo casi hasta el fondo de la caja, se encuentra una cadena sin fin formada por ligeros marcos metálicos en los que se pueden insertar tarjetas con las descripciones de los libros en la biblioteca. Mirando a través de la tapa de cristal, el usuario ve cuatro largas páginas de tarjetas ordenadas alfabéticamente, y puede girar la manivela en cualquier dirección para traer a la vista cualquier otra página que desee (Appletons 1896, 649).

Como puede verse, ésta era una máquina visualizadora de catálogos de biblioteca del siglo XIX. Tan temprano como 1898, James Rand inventó un sistema racionalizado de archivado usando tarjetas, índices, divisores, pestañas de carpetas, etiquetas, y fundó la Rand Ledger Company para fabricar su sistema de índices. Su hijo lo perfeccionó con las cajoneras desplegadas en 1915 con el nombre de American Kardex Company. El nombre de esta empresa se volvió genérico al tipo de producto y, hasta la fecha, sus muebles-dispositivo se siguen usando –entre muchas otras funciones– para el control de publicaciones periódicas en muchas partes del mundo.

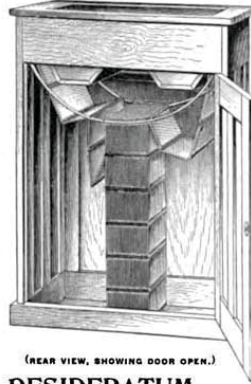
De las primigenias tarjetas de catálogo escritas a mano en las bibliotecas durante el siglo XIX, pronto se pasó a utilizar el nuevo dispositivo mecánico llamado “máquina de escribir” para elaborarlas mejor, más barato y más rápido.

**THE
RUDOLPH CONTINUOUS INDEXER.**

(PATENTED IN THE UNITED STATES AND ALL FOREIGN COUNTRIES.)



(FRONT VIEW, SHOWING GLASS LID RAISED.)



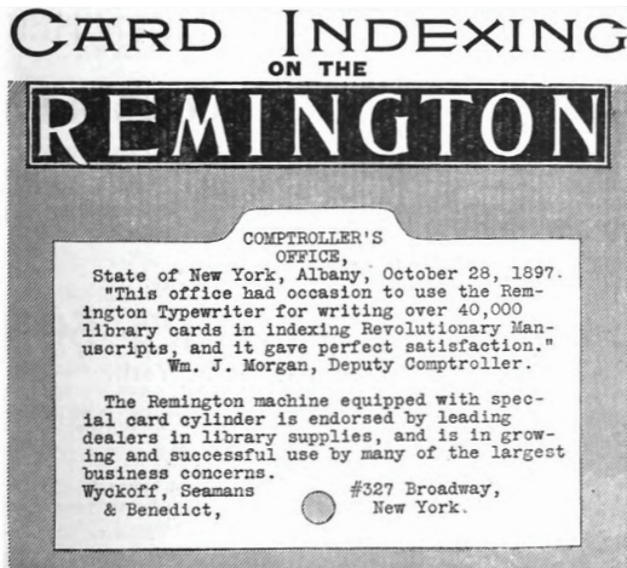
(REAR VIEW, SHOWING DOOR OPEN.)

**THE LIBRARIAN'S DESIDERATUM.
THE MOST PERFECT INDEXER.**



Gabinete y tarjetas Kardex. UNAM. CC BY-NC-SA 3.0 ESP.

Solo diez años después de su invención en 1873, Joseph C. Rowell, bibliotecario de California, envió en 1883 una carta a la Reunión de la Conferencia de Bibliotecas Americanas en Nueva York. Anexó una tarjeta catalográfica de muestra producida con una máquina de escribir y comunicaba que pensaba hacer ya todas las tarjetas de su biblioteca de esta forma (Beagles 1971, 46-47). Más aún, en 1885, después de diferentes pruebas, Dewey encargó al fabricante Hammond una máquina de escribir especial para bibliotecas; ellos produjeron la Hammond Card Cataloger, la cual permitía cambiar fácilmente el tamaño de letra y el alfabeto a utilizar, algo ideal para la elaboración de fichas catalográficas.



Anuncio de máquina de escribir "Remington" recomendada para bibliotecas destacando su "cilindro especial para tarjetas". ALA Journal, 1897. Imagen en dominio público.

Poco después, otros fabricantes producían y ofrecían máquinas de escribir “especiales para bibliotecas”, tales como la Remington con cilindro especial para tarjetas de catálogo, o la L.C. Smith, que con un pequeño accesorio permitía insertar dos tarjetas catalográficas al mismo tiempo en el carro para reducir tiempos en su elaboración. Un estudio hecho en la unión americana en 1902 indicaba que 65 de 66 bibliotecas encuestadas ya usaban la máquina de escribir como medio principal para fabricar sus tarjetas catalográficas (Beagles 1971, 46-47).

De hecho, la cantidad de dispositivos e inventos tecnológicos para bibliotecas era tal hacia fines del siglo XIX, que tan temprano como 1898 ya hubo quien se quejó al respecto. En la vigésima primera reunión de la Library Association, Stanley Jast declaró:

[...] Me temo que los bibliotecarios dejarán de ser los sumos sacerdotes de los libros, las columnas de la literatura, y degenerarán en meros mecánicos [...] Ahora hay una fascinación tan sutil y atrayente sobre ellas [las máquinas], que si alguna vez se permite que entren de lleno se convierten definitivamente en una enfermedad. Ello puede comenzar con bastante inocencia con la compra de algunos soportes para libros; como estos rayan las estanterías, se consiguen otros en su lugar que ocupan demasiado espacio; de un soporte para libros a algo automático hay solo un paso; entonces se consigue un portadicionario, y una aspiradora, y todo tipo de carpetas, y varios dispositivos para manejo de tarjetas, y la fascinación crece y se alimenta, hasta que los fondos de la biblioteca, así como el tiempo y el pensamiento del bibliotecario, se pierden en la búsqueda de estos accesorios mecánicos [...] Seamos bibliotecarios, no mecánicos” (Jast 1898, 83-84).

Los inicios de la automatización...



**No Other Typewriter
Can Do This--**

Change instantly from
Miniature Roman to Large Gothic
Medium Roman to Italics
Devil's Advocate to CLARENDON
English to CYRILIC RUSSIAN
JAPANESE to FRENCH
This can be done by "Just Turning the Knob" on the
**MULTIPLEX HAMMOND
"WRITING MACHINE"**

Two typewriters always on the machine. A Special Type for Every Language, Business, Profession, and Science—*casually changeable!* Write at once for illustrated folder; Learn what the 16 things are which can be done on the Multiplex Hammond, but on no other typewriter!

**A NEW
PORTABLE**
Condensed Aluminum
Only 11 Pounds
Full Capacity

Many Typewriters in One

Write Your Name, Address, and Occupation on the Margin and Mail to —
Hammond Typewriter Company, 637 E. 69th St., New York, N. Y.
Specialized Special Types in Professionals

Anuncio de la máquina de escribir "Hammond", y máquina. Tenía la inusual capacidad de cambiar tamaños de letra y diversos alfabetos, por lo que era muy utilizada en bibliotecas a fines del siglo XIX. Imágenes en dominio público.



Kathleen Dowd, Catalog Department, Main Library, 1937. Miss Dowd está operando una de las máquinas de escribir de la biblioteca especialmente adaptada para acomodar dos tarjetas de catálogo simultáneamente, permitiendo la duplicación rápida y exacta del material generalmente complejo que forma el contenido de la tarjeta. Imagen por cortesía de los Archivos de la Biblioteca Pública de Cleveland, EUA.

Cerca de 1890, Herman Hollerith diseñó una máquina basada en tarjetas perforadas por encargo de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, ya que ésta había tardado ocho años en concluir el censo de la década anterior por medios manuales y estimaba que no terminaría el censo en curso en el transcurso de la década y se le traslaparía con el siguiente.² La máquina de Hollerith “leía” información almacenada en perforaciones de una tarjeta a lo largo de doce renglones y veinticuatro columnas, la cual podía ser contada con dispositivos que leían atributos de las personas en cada perforación, misma que en función de su posición indicaba un cierto valor.³ Cada vez que un sensor hacía contacto eléctrico debido a una perforación, un contador tipo reloj se incrementaba en una unidad por medio de un electroimán. Esta máquina fue un éxito, pues se pudo terminar todo el proceso en solo cuatro años, y dio inicio a toda una serie de dispositivos cada vez más perfeccionados conocidos como “máquinas de registro unitario”, cuyo nombre proviene de que cada tarjeta era una unidad de registro autocontenido de información acerca de una persona. Estas máquinas fueron teniendo cada vez más auge y utilización durante la primera mitad del siglo XX. Hollerith fundó una compañía que al fusionarse poco después con otras dio origen a la actual IBM.

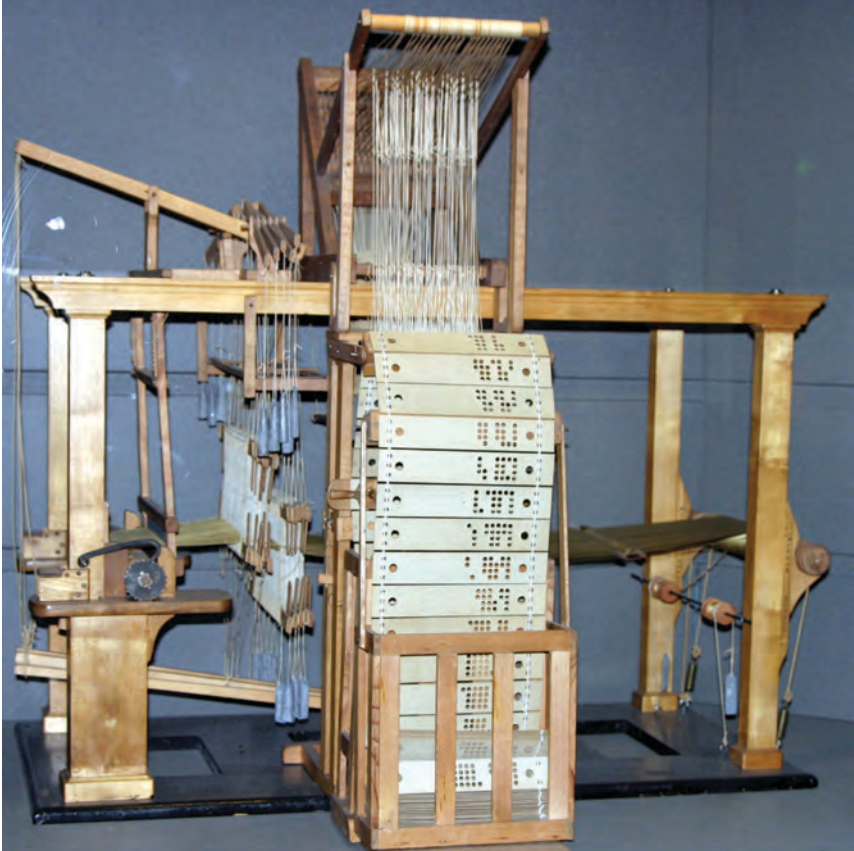
2. La idea de información contenida en tarjetas perforadas fue dada a Hollerith por John Shaw Billings, jefe de la Oficina de Estadística de la Oficina del Censo, quien tenía mucha experiencia en organización de información en bibliotecas: Había organizado y dirigido la Biblioteca de la Oficina del Cirujano General, que sería después la Biblioteca de Medicina del Ejército de Estados Unidos. Fue también el primer director de la Biblioteca Pública de Nueva York, y creador del actual Index Medicus.
3. El primero en usar tarjetas perforadas para automatizar un proceso fue Joseph-Marie Jacquard, un industrial francés que en 1801 concibió una secuencia de tarjetas de madera con perforaciones a través de las cuales pasaban las agujas de sus telares y en función del arreglo de las perforaciones cambiaba el patrón de tejido de la tela que era hilada.

Los inicios de la automatización...

Esta empresa introdujo la forma definitiva de la tarjeta perforada de ochenta columnas en 1928. Las bibliotecas no tardaron en imaginar usos para este tipo de dispositivos y tan temprano como los años treinta, comenzaron a utilizar el concepto de tarjetas perforadas para crear aplicaciones tanto administrativas como de información.



Hollerith Electric Tabulator, US Census Bureau, Washington, DC, 1908, Photography by Waldon Fawcett. Library of Congress, LC-USZ62-45687. Public Domain.



Telar de Jacquard con tarjetas perforadas, ca. 1801. CC BY-SA 2.0 fr by Rama (on work).
Vía Wikimedia Commons. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/fr/deed.en>

Entre las décadas de los treinta y los setenta hubo innumerables aplicaciones en bibliotecas basadas en el uso de tarjetas perforadas. A manera de tempranos ejemplos, Ralph Parker introdujo en 1936 en la Universidad de Texas la máquina y tarjetas de Hollerith para control de circulación y en 1940 para control de las adquisiciones de las publicaciones seriadas (Parker 1936, 903-905). En 1937, Frederick Keppel también utilizó las tarjetas y la máquina de Hollerith para los índices de autores y de materias que sustituirían el catálogo convencional y que serían usadas como dispositivos para la búsqueda bibliográfica (Williams 2002, 16-33). “[...] En 1939, Frederick Kilgour adaptó el equipo y las tarjetas McBee a las rutinas de préstamo en la Biblioteca del Harvard College” (Kilgour 1939, 131-133).

Dorothy Waugh menciona en un artículo en 1942 una prueba piloto realizada de manera conjunta por la Biblioteca Pública de Montclair, Nueva Jersey, y la empresa IBM con el fin de averiguar si el uso de sus máquinas de negocios podría ahorrar costos en tareas rutinarias en bibliotecas. La prueba consistió en un nuevo registro de los usuarios de la biblioteca y de las tarjetas de préstamo de los libros por medio de tarjetas perforadas a fin de mejorar los servicios de préstamo de la biblioteca (Waugh 1942, 366-367). Tómese en cuenta que en esos años todavía no se habían inventado las computadoras; no obstante, las tarjetas perforadas ya se usaban en innumerables “máquinas de negocios”: clasificadoras, tabuladoras, de contabilidad, intérpretes, etcétera.

Poco tiempo después de la creación de la tarjeta original de Hollerith, se desarrolló como variante el concepto de “tarjetas con muescas en las orillas” (edge-notched cards). Entre 1920 y 1960, se diseñaron y utilizaron decenas de diferentes dispositivos de ambos tipos; esto es, con perforaciones



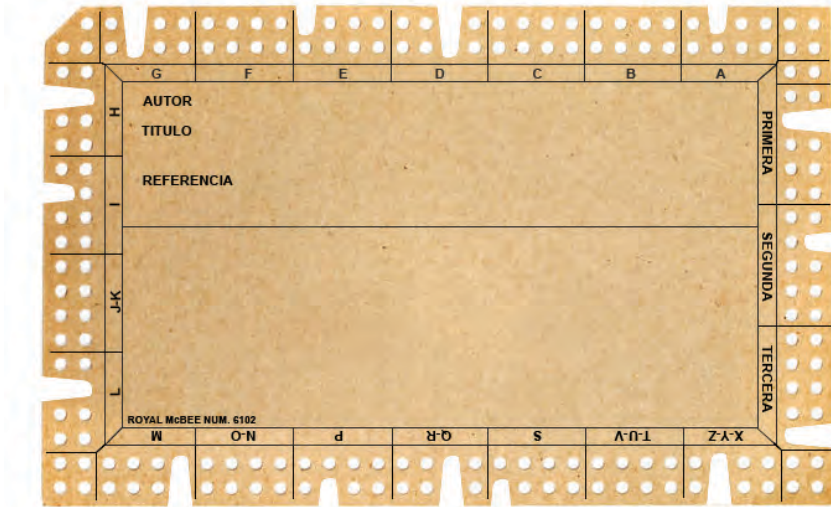
Perforadora de tarjetas para préstamo, Biblioteca Hyden, en la Universidad Estatal de Arizona, 1966. Imagen Cortesía de los Archivos de la Universidad Estatal de Arizona.

Los inicios de la automatización...

en el centro y en las orillas, algunos manuales y otros electro-mecánicos no computacionales basados en tarjetas de cartón para manejo de información administrativa, muchos de los cuales pasaron a su vez a las bibliotecas de esas épocas, en especial aquellos que permitían almacenar y recuperar información documental. Poindrón y Salvan (1957) consignan: “[...] El primer sistema de tarjetas superpuestas data de la patente francesa de Borgeaud y Liber número 565475 del 24 de abril de 1923; es el sistema actualmente conocido como Sphinxo y operado por Déctetri”. Algunos otros autores los sitúan todavía antes de esa década. Reichman menciona que en ese rubro hubo una patente para E.C. Molina desde 1914 y que desde 1930 R. Preddek documentó su uso para recuperación de información bibliográfica (Reichman 1961,23-24).

ESTATUS	
TITULO	LIBRUNAM: Sistema automatizado para bibliotecas.
DEPEND UNAM	Dirección General de Bibliotecas
RESPONSABLE	Charlotte Bronsöiler
CAMPO	Interdisciplinario
UBICACION	Biblioteca Central, UNAM. VERSION 1
FONDOS	Universitarios
DESEDE	30-6-77
HASTA	8-10-76
SOLICITADO	8-10-76
RECOM	3-02-77
AFROBADO	1-04-77
FINALIZA	1-04-77
DESCRIPCION	Desarrollar un sistema automatizado para bibliotecas que ayude a los procesos técnicos de adquisiciones, catalogación y clasificación de libros para el sistema bibliotecario de la UNAM, según se lleva a cabo en la Dirección General de Bibliotecas.

Ejemplo de tarjeta Termatrix con muescas, ca. 1977.



Ejemplo de tarjeta perforada "peek-a-boo" o tarjeta perforada de aspecto, ca. 1960.

Perales los describió así: “[...] La operación de almacenamiento de información se hace por medio de un sistema, parcialmente mecanizado, como es el *Peek-a-Boo card system*” (Perales 1969, 65). Peek-a-Boo es el juego de esconder la cara y aparecer; no tiene una traducción exacta en español, pero el concepto relacionado es el de esconder y reencontrar. El término fue introducido por Wildhack y Stern (1958, 125-129), de la Oficina Nacional de Estándares de Estados Unidos en 1954. Se les denominó originalmente “tarjetas Batten” por W. E. Batten, quien en 1947 describió el uso de tarjetas de registro "perforadas en el interior" para realizar búsquedas manuales rápidas de patentes químicas. Los términos fueron muy disímolos entre idiomas: en español, se les conoció como “tarjetas de coincidencia óptica”, “tarjetas de aspecto” y “tarjetas Batten”. En francés, se conocieron como “*fiches superposables*”; esto es, “fichas apilables”;

en alemán como “*Sichtlochkarten*”, esto es, “*tarjetas perforadas de búsqueda*”; en Estados Unidos como “*Peek-a-Boo*”, “*optical coincidence cards*”, “*feature cards*” o “*aspect cards*”; en Reino Unido, como “*optical coincidence cards*” y “*batten-cordonnier cards*” (Reichman 1961, 23-24).

Perales explica: “[...] *Peek-a-Boo* fue un nombre genérico para variados dispositivos de diversos fabricantes; éstos y sus correspondientes tarjetas se comercializaron bajo los nombres Keydex, Termatrex, Minimatrex, Omnidex, Findex, Selecto, Sphinxo, Sichtlochkarten, Ekaha, Vicref, Find-It, Brisch-Vistem y Trio Cards” (Perales 1969, 66). A los mencionados, podemos agregar los dispositivos E-Z Sort, Zatocards, McBee Keysort, Flexisort, Velom, Rocket, Paramount, Cope-Chat, Indecks, Jonker, etcétera (y no son todos).

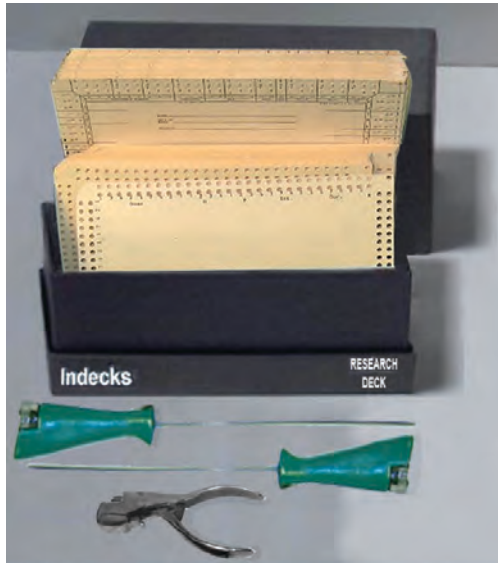
Como puede verse, la variedad llegó a ser inmensa. Básicamente funcionaban con base en perforaciones realizadas en cuadrículas asignadas a una tarjeta cuyas medidas variaban según el fabricante. El principio básico de los dispositivos de tarjetas *Peek-a-Boo* consistía en que las palabras clave –términos temáticos, propiedades distintivas, caracteres taxonómicos o atributos– de cada documento tuviesen sus tarjetas indizadas. Hubo productos en los que se almacenaban varios atributos de un solo libro o texto en una tarjeta; hubo también productos que almacenaban los datos de varios libros o textos en una tarjeta que contenía un atributo común a todos ellos. Ciertas ubicaciones individuales de cada perforación en diversas zonas de la cuadrícula correspondían a datos específicos preestablecidos: autores, temas, documentos, etcétera. Para identificar un subconjunto de registros que satisficieran múltiples términos de búsqueda, las tarjetas eran retiradas de un conjunto predeterminado, alineadas con un dispositivo o con varillas y puestas a contraluz. Los registros que cumpliesen con todos los términos

de la búsqueda —es decir, su intersección— aparecerían como puntos iluminados en sus respectivas ubicaciones de la cuadrícula (Wildhack y Stern 1958, 125-126). Llegaron a ser tan populares, que todavía en los setenta se vendían *kits* o juegos de tarjetas simplificados para estudiantes con el fin de que guardaran y recuperaran ahí sus notas de clases. Véase el anuncio del periódico del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT 1966, 2).

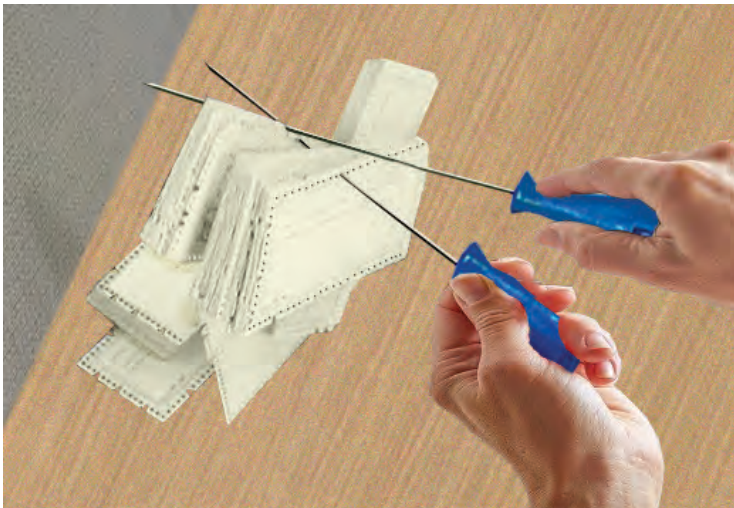


Tarjeta de aspecto o peek-a-boo tipo Zatorcard con aguja selectora. 2008. Copyright College & Research Libraries. This document may be reprinted and distributed for non commercial and educational purposes only, and not for resale.

Los inicios de la automatización...



Kit para estudiantes con tarjetas de coincidencia óptica "Indecks": tarjetas, agujas y perforadora. ca. 1966.



Tarjetas con perforaciones o "Peek-a-Boo" con agujas selectoras, ca. 1968.

Indecks . . .

Files and recalls your notes instantly. Indecks punchcard retrieval kits save 90% of the time you now spend searching, scanning, refiling and duplicating your notes.

These self-contained kits come with 200 punchcards (5"x8"), code cards, sorting rods and a file box. Just follow simple instructions and retrieve facts and ideas instantly, no matter how scattered. Your information is cross-indexed automatically and there's no need to limit yourself to one topic per card, nor to keep notes in any special order.

Kits sell at \$8.50 complete

An optional notcher, \$4.50

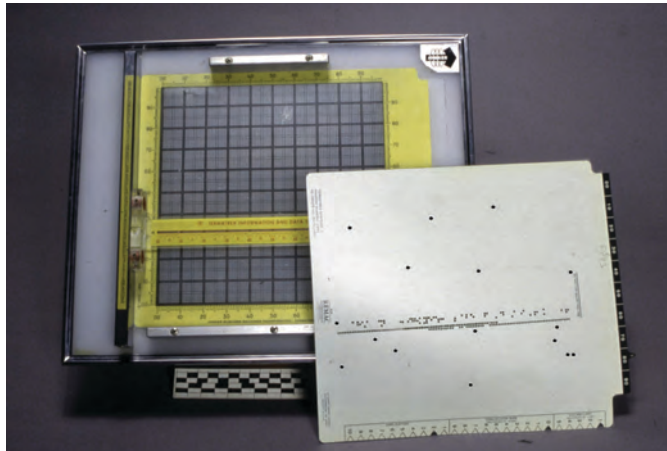
Refill packs (50 cards), \$1.75

Anuncio del sistema "Indecks" de tarjetas de coincidencia óptica para estudiantes. Contenía 200 tarjetas, agujas ordenadoras y perforadora. Periódico "The Tech" del MIT, septiembre 1966.

Otro ejemplo de estos dispositivos que ilustra el concepto era el "Termatex". Su máquina hacía perforaciones manualmente en una tarjeta; cada tarjeta representaba una característica utilizada para describir ítems de interés. Cada ítem a representar tenía una posición asignada en un grupo de tarjetas. Si un documento tenía la característica representada por la tarjeta, se perforaba un agujero en la posición apropiada. Al alinear conjunta y adecuadamente las tarjetas asociadas a un grupo de objetos y colocarlas en el lector de tarjetas, los agujeros que permitían ver la luz correspondían a los objetos del grupo que cumplían con todas las características de interés. Algunos dispositivos eran todavía más simples. El Vicref o el Samas contaban con una plantilla lectora para ubicar las perforaciones alineadas, pero no contaban con una máquina perforadora, los agujeros se hacían en una tarjeta tipo IBM en la columna y el renglón deseados con un perforador manual del tipo de los que se usan para cancelar boletos, y la recuperación se hacía por medio de una o dos agujas largas, como las que se usan para tejer.

Además de las tarjetas, otra tecnología que ha sido ampliamente usada en las bibliotecas es la de los microformatos. Recién inventada la fotografía, John Dancer concibió cerca de 1845 la manera de reducir y crear microimágenes fotográficas ciento sesenta veces más pequeñas que el original, aunque nunca vislumbró una aplicación práctica para su descubrimiento (Wilson 1995, 49). Para 1853, los connotados astrónomos James Glaisher y Sir John Herschel sugirieron que la microfotografía sería un método ideal para la preservación de documentos, idea que no prosperó entonces (Herschel 1853, 831). En las siguientes décadas, lo más relevante fue el amplio uso de mensajes microfilmados por parte del ejército francés en la guerra franco-prusiana de 1870-1871. Hubo significativos avances técnicos y tratados al respecto, pero poco que fuese práctico para las bibliotecas.

La automatización previa a los equipos de cómputo



Máquina Termatrix y tarjeta. Instituto Smithsonian, Washington, DC. http://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1214018 Con permiso de "Fair use" del Smithsonian <http://www.si.edu/termsfuse>



Termatrix information Retrieval System in Use at Crompton & Knowles Research Center - 1966. Photographs from the Records of the Althouse, Bates, and Crompton Chemical Companies, Box 1. Science History Institute. Philadelphia. <https://digital.sciencehistory.org/works/p2676v53n> No known copyright.

Paul Otlet, el gran visionario de la documentación de principios del siglo XX, comprendió muy pronto el gran potencial que los microformatos tenían para las bibliotecas. En 1906, publicó un boletín con sus ideas al respecto donde establece:

[...] el libro, en lo que concierne a su forma externa, ha sido sucesivamente tallado en piedra, cocido en barro, pintado en papiro, manuscrito en pergamino, grabado en madera, tipografiado y litografiado en papel, y tiende en nuestros días a tomar la forma fotográfica, no solo en sus imágenes, sino también en su texto [...] (Goldschmidt y Otlet 1906,1).

Él perfeccionó esta idea posteriormente en 1925. Otlet concibió la creación de una biblioteca para el Centro Mundial de Documentación Jurídica, Social y Cultural, y para ella visualizó a los microformatos como el soporte ideal, duradero, confiable, económico y compacto, en el cual cada volumen existiría como negativos maestros con su correspondiente positivo para visualización, del que se imprimirían copias a petición de los usuarios (Goldschmidt y Otlet 1925). En su *Tratado de la Documentación* de 1934, agregó también a la televisión a sus visiones sobre las posibilidades de la tecnología como apoyo para la consulta documental, cuatro años antes de la primer transmisión comercial de televisión (Otlet 1934, 6). Vannevar Bush también pensó en 1945 en los microformatos como el principal medio de almacenamiento de información en su muy famoso artículo “Como podríamos pensar” (“As we may think”) (Bush 1945[1]).

En 1925, George McCarthy, banquero de Nueva York, patentó la primera máquina práctica para hacer microcopias permanentes de cheques bancarios sobre rollos de película casera comercial de 16 mm. La máquina fue denominada

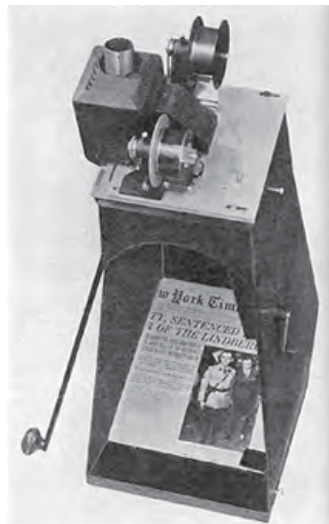
Check-O-Graph debido a su función primaria. Poco después, Eastman Kodak compró la patente de McCarthy y a partir de 1928 creó toda una industria de copia de documentos administrativos en microformatos a través de su nueva división Recordak al efecto (Kiersky 1963, 526). Para mediados de la década de los treinta, esa compañía comenzó a microfilmar el diario *New York Times* de primera a última página entre 1914 y 1919 (Boeing 1940, 153). Las bibliotecas no tardaron en considerar el uso de esa nueva tecnología en sus quehaceres. Al percatarse del enorme potencial del nuevo soporte, la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos microfilmó de 1927 a 1935 más de tres millones de documentos de su interés existentes en la Biblioteca Británica con el fin de aumentar su propio acervo (Wilson 1995,49-50). Theodore Schellenberg, el gran teórico estadounidense de la Archivística, también visualizó de inmediato las grandes posibilidades de los microformatos en las bibliotecas y publicó en 1935 un relevante artículo al respecto en la revista *Library Journal* (Schellenberg 1935).

Debido al éxito de los proyectos de microfilmación en curso, durante la reunión de 1936 de la American Library Association (ALA) en Richmond, Virginia, se recomendó el uso de los microformatos en las bibliotecas como un excelente soporte para preservar y difundir colecciones documentales, y se creó el “Comité de Reproducción Fotográfica de Materiales Bibliográficos” de la ALA (Veaner 1976, 45). En 1937, la ALA publicó un artículo con una reseña de los equipos de microfilmación existentes en esa época recomendables para las bibliotecas, en donde destaca que pueden rentarse desde cincuenta hasta doscientos dólares por mes, dependiendo del modelo y formato (Binkley 1937, 211-213). En 1938, la asociación comenzó la publicación del *Journal of Documentary Reproductions*, en donde se publicarían

Los inicios de la automatización...

desde entonces los mayores avances en el uso de microformatos en bibliotecas.

En el mismo año de 1938, la Biblioteca de la Universidad de Harvard comenzó su proyecto –vigente hasta la fecha– de microfilmación de periódicos extranjeros (Weber 1956, 275-276). A partir de 1940, La Oficina del Censo de Estados Unidos decidió guardar toda su documentación derivada de los censos en microformatos. También en 1938 se fundó University Microfilms International, que en poco tiempo se convertiría en la principal empresa mundial de microfilmación y venta de acervos documentales – (Wilson, 1995:49-50). Por décadas, esta empresa fue el principal proveedor de acervos microfilmados para bibliotecas en todo el mundo: libros, revistas, periódicos, tesis, etc.



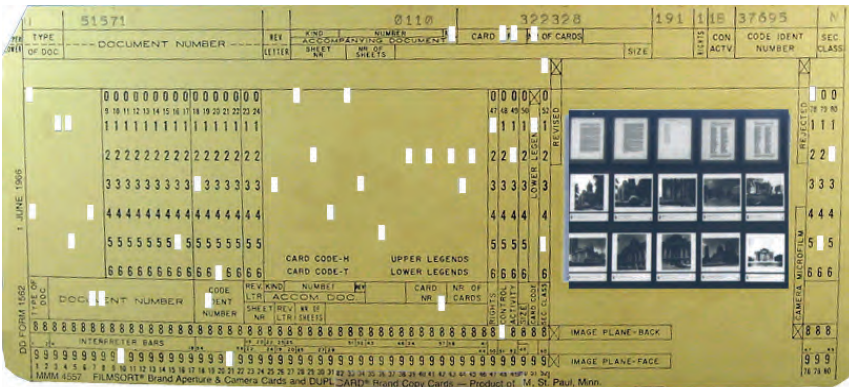
Máquina microfilmadora de cheques Recordak - 1929. y Lector de microfilme Recordak - 1934. Dominio público.

En 2001, cambió su denominación a Proquest y desde 2007 es parte del grupo Cambridge Information; entre muchos otros servicios de información de esa empresa, el de documentos microfilmados, aunque disminuido, sigue estando vigente.

En 1943, se introdujo el concepto de “tarjeta con ventana” o “aperture card”, la cual combinaba el concepto de tarjeta perforada con los microformatos. Consistía en una tarjeta de cartón tipo IBM, la cual tenía una “ventana” o “apertura” –de ahí el nombre– en la cual se insertaba una pieza de microfilme que contenía texto, fotografías, documentos, planos, etcétera. Se perforaban en la tarjeta ciertos metadatos de identificación del documento y tenía la ventaja adicional de poder ser seleccionada rápidamente de entre un conjunto por medio de máquinas clasificadoras automáticas.⁴ Una vez elegida, podía ponerse en un lector de microformatos para revisar las imágenes correspondientes insertas. Fueron muy utilizadas entre las décadas de los cuarenta y los setenta. En 1961, la empresa de cajas registradoras y equipos administrativos National Cash Register (NCR) desarrolló la microficha,⁵ la cual se popularizó entre las bibliotecas de todo el mundo en los setenta porque permitía manejar piezas sueltas y no rollos, lo que culminó con el uso de los microformatos.

4. Las máquinas clasificadoras de tarjetas perforadas existieron desde mucho antes que las computadoras. Fue inventada por Hollerith en 1890, y desde entonces se perfeccionaron ininterrumpidamente. Con el advenimiento de los equipos de cómputo en los cincuenta, frecuentemente se asociaron a ellos –aunque podían usarse de forma independiente– y fueron usadas ampliamente hasta los ochenta. Se podían programar mecánica o eléctricamente para separar o clasificar tarjetas de acuerdo a un patrón preestablecido.
5. Hasta ese entonces, el medio típico era un rollo de película a cuyas imágenes se accedía de forma secuencial, o bien pequeñas piezas unitarias de microfilme insertadas en una tarjeta. La microficha en su forma rectangular hacía casi instantáneo el acceso a sus páginas y era bastante cómoda de manejar, ya que típicamente mide 4 x 6 pulgadas, 10 x 15 cms.

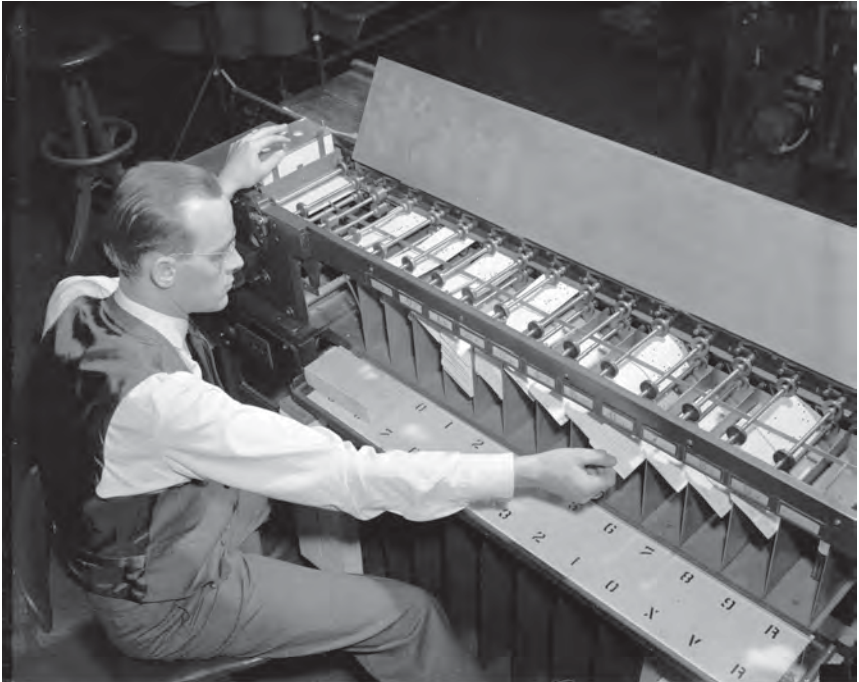
Los inicios de la automatización...



Tarjeta perforada con ventana y microformatos, ca. 1950. Imagen UNAM CC BY-NC-SA ESP 3.0



Lectores de microfichas Micron 355 y Datamate 100. UNAM. 2018. CC BY-NC-SA 3.0 ESP.



Máquina clasificadora de tarjetas. Por Harris & Ewing, fotógrafo. 1939. Library of Congress Catalog. <https://lccn.loc.gov/2016877177>. Dominio Público.

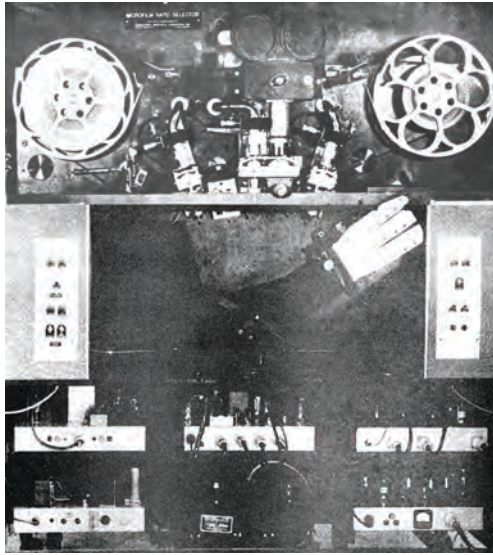
Esta empresa fue líder mundial por mucho tiempo en la fabricación y venta de todo tipo de equipos y procesos relacionados con microfichas. Las décadas de los sesenta y los setenta vieron un uso y crecimiento desmesurado de todo tipo de microformatos en las bibliotecas. Para los ochenta y noventa, la recomendación a nivel mundial por parte de múltiples autores y organizaciones todavía era la preservación documental basada en microformatos, debido a su larga duración y mínima obsolescencia tecnológica (Teagu 1985).

Günther (1962,1-23) elaboró un excelente resumen de la historia de los microformatos, así como su aplicación y estado del arte en las bibliotecas a principios de la década de los sesenta.

En algún momento, varias tecnologías se combinaron. Por un lado, la búsqueda de información basada en patrones de perforaciones y por otro lado el microfilme. Todos ellos son sucesores de la idea del “selector rápido” presentado por Vannevar Bush con su idea del “Memex”. Un ejemplo de ellos es el “Microfilm Rapid Selector”. Perales (1962, 21-22) menciona que este tipo de equipos almacenaba fichas con información consecutivamente en un microfilme.⁶ Adjunto a cada una de ellas, se guardaba simultáneamente un patrón de marcas blancas codificadas en el filme a semejanza de perforaciones, el cual era buscable después ópticamente por medio de células fotoeléctricas para encontrar la combinación de marcas codificadas en las fichas que contenían la información deseada. Llegaba a buscar hasta 36 mil fichas en una hora. Puede verse un reporte completo del funcionamiento de este equipo en Engineering Research Associates (1949).

6. El microfilme o rollo de película para almacenar imágenes o textos reducidos se produjo en 8 mm., 16 mm. y 35 mm. de ancho, y típicamente en rollos de 100 pies o 30.5 mts. de largo. La capacidad promedio de un rollo era de unas 2,400 imágenes tamaño carta o su equivalente.

La automatización previa a los equipos de cómputo



Microfilm Rapid Selector, ca. 1949. Acceso abierto en Hathi Trust.



Fichas con índices ópticos, Microfilm Rapid Selecto, ca. 1949. Acceso abierto en Hathi Trust.

Los inicios de la automatización...



Dos Kodak Minicard de 16 x 32 mm. con seis páginas c/u, ca. 1960. Dominio Público.



Lector Kodak Minicard, ca. 1960.

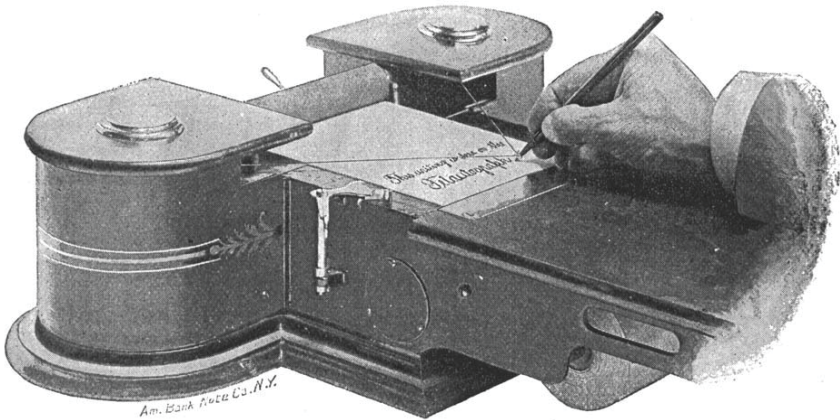


Kodak Minicard.

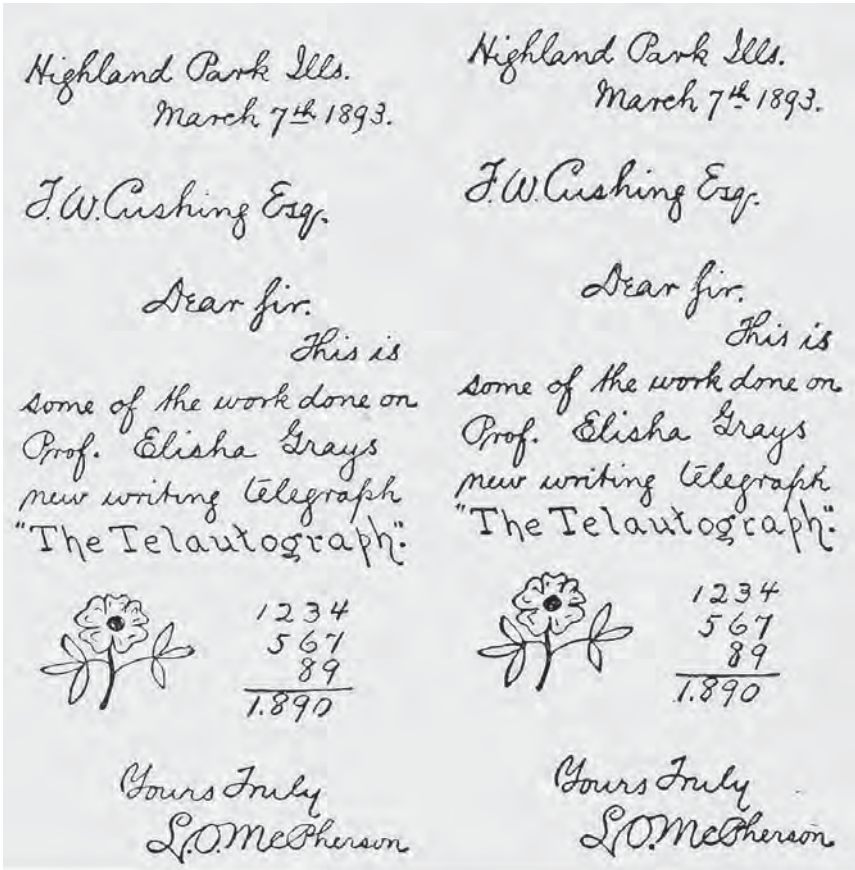
Perales (1962, 21-22) estableció también: “[...] Shaw’s Rapid Selector es una máquina de película continua que combina reducción y almacenaje con la selección mecánica. Este sistema de gran velocidad se aconseja para colecciones permanentes. Kodak Minicard es un intento de combinar asientos intercambiables y continuos”. A diferencia del Microfilm Rapid Selector o el Shaw’s Rapid Selector, que almacenaban sus registros en largos carretes de microfilme, el Kodak Minicard manejaba piezas sueltas de micropelícula de 16 × 32 mm. insertas en marcos metálicos con una reducción de 60 a 1. A cada pieza le cabían hasta nueve páginas o imágenes tamaño carta con su patrón anexo de marcas blancas para poder ser buscado por su máquina. Podían ser buscados a una tasa de mil minicards por minuto (Rahm 1960:63-67). Como la doctora Perales subraya, la ventaja de este sistema es que cada pieza documental al ser individual podía ser agregada o desechada independientemente de las demás en la colección.

Las bibliotecas usaron también en la primera mitad del siglo XX máquinas teleautógrafo para enviar información a distancia. Esta máquina fue inventada por Elisha Gray en 1888 y, básicamente, consistía en una pluma con cables tensores conectada a dispositivos eléctricos adosados a ella. Estos registraban los movimientos de la pluma y podían transmitirlos eléctricamente por un cable igual que el telégrafo hacia lugares lejanos. Del otro lado, había una máquina que interpretaba las señales eléctricas y por medio de otra pluma con cables reproducía en papel el mensaje original, ya fuese texto, dibujos, firmas, etc. Modelos perfeccionados de este dispositivo fueron usados por bibliotecas para enviar mensajes de forma remota entre diferentes departamentos o edificios. Estas máquinas son consideradas hoy en día los antecedentes lejanos del fax y de la tableta electrónica con pluma.

Los inicios de la automatización...



Teleautógrafo, ca. 1915. Dominio Público.



Mensaje original Teleautógrafo. Mensaje recibido

Dominio Público Vía Wikicommons

Los inicios de la automatización...



Empleada de la biblioteca que usa el teleautógrafo hacia 1925. El teleautógrafo fue un antiguo precursor de la máquina de fax, y reproducía información escrita a mano mediante la transmisión de impulsos eléctricos de una estación a otra. Imagen por cortesía de los Archivos de la Biblioteca Pública de Cleveland, EUA.



Esta máquina teleautógrafo se usaba en la biblioteca hacia 1925 para enviar información entre la Sala del Catálogo Público y las Divisiones de Sociología y Tecnología. imagen por cortesía de los Archivos de la Biblioteca Pública de Cleveland, EUA.

A principios de los años treinta, se desarrollaron diversos equipos para el préstamo automatizado: entre los más famosos, destacan la prensa Dickman y posteriormente la máquina Gaylord. Básicamente, funcionaban con una credencial de cartón que tenía inserto el número de usuario realzado en relieve en una placa metálica. La prensa trasladaba por presión manual el número de la credencial hacia la tarjeta de préstamo del libro; la máquina hacía lo mismo pero eléctricamente (Geer 1956, 244-246).

Para los años cuarenta, ese sistema había sido perfeccionado: muchas bibliotecas en la unión americana usaban una versión mejorada de los ya mencionados equipos Recordak para administrar los préstamos: en vez de escribir el nombre del usuario en la tarjeta de préstamo y guardarla con su credencial como era usual, al presionar un botón se microfil-maban juntos y al instante la credencial, la tarjeta del libro y la fecha de vencimiento. No había que guardar papeles, lo cual agilizó grandemente el proceso de circulación. Las bibliotecas que utilizaban estos dispositivos los usaron hasta bien entrados los años ochenta.

Como sucedió con otros dispositivos, hubo numerosas variantes de estos con diversas mejoras y ventajas; como ejemplo, en la página 177 de la revista *Library Journal* de enero de 1963, puede verse un anuncio del dispositivo para préstamo automatizado “Regiscope-Rapidex”. En él se lee:

[...] Con Regiscope, el cargo fotográfico se realiza directamente desde el bolsillo del libro, eliminando por completo la costosa tarjeta del mismo. Y ahora, con el increíblemente nuevo accesorio adjunto Rapidex, ya no hay necesidad de tarjetas de transacciones pre-impresas, pre-numeradas y pre-fechadas. Simplemente coloque un rollo en blanco de cinta de papel en el Rapidex y ¡listo! En una acción automática, el papel se imprime con el nombre de la biblioteca, un número de transacción y la fecha, y simultáneamente se toma un registro fotográfico de la bandeja de la máquina, que guarda una imagen del número, el bolsillo del libro y la tarjeta del usuario.

Este dispositivo también estuvo en uso hasta bien entrados los ochenta.



ACCURACY **LEGIBILITY**

The Simple Efficiency
of
**THE DICKMAN BOOK
CHARGING SYSTEM**
(trade mark reg.)

has been clearly demonstrated by the continued demand for installation from representative Public and University Libraries throuout the world.

May we serve YOU?

A complete assortment of Superior Supplies for the Circulation Department.

LIBRARY EFFICIENCY
148-154 W. 23rd St., New York, N. Y.

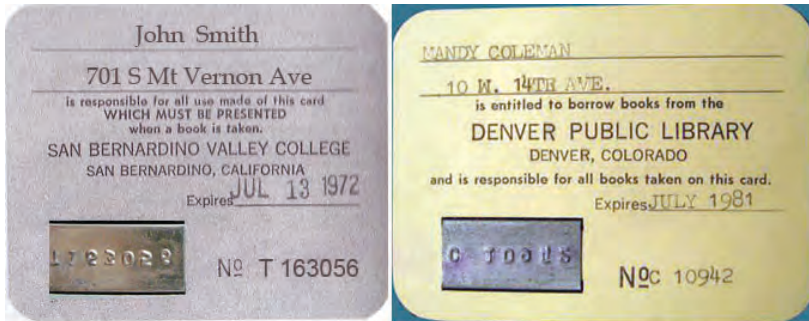
Please mention THE LIBRARY JOURNAL in answering advertisements

Anuncio de una prensa manual Dickman para transferir datos de una credencial a una tarjeta de préstamo de libro. Ca. 1930. Dominio Público.



Jeanette Trotter, Biblioteca de Carnegie, usa en 1947 el Nuevo dispositivo Gaylord para hacer el préstamo a domicilio de un libro. Imagen cortesía de la Colección Fotográfica de la Biblioteca Pública del Condado de Forsyth, EUA.

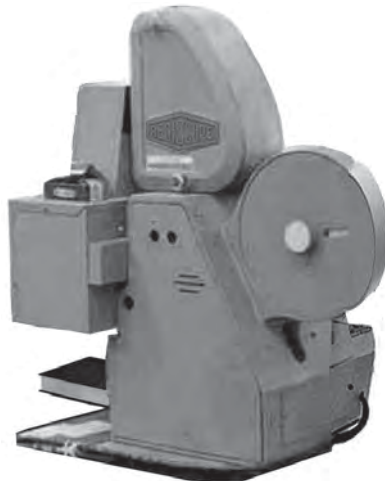
Los inicios de la automatización...



Tarjetas de préstamo Gaylord con placa metálica, 1972 y 1981. Dominio Público.



Máquina Recordak. Hacia 1940, los usuarios de la Biblioteca Pública de Cleveland ya no necesitan escribir su número de credencial en la tarjeta. En su lugar, un asistente en el mostrador de préstamo fotografiará instantánea y simultáneamente la tarjeta del usuario, la tarjeta del libro y una nueva fecha de vencimiento en el microfilm. Imagen por cortesía de los Archivos de la Biblioteca Pública de Cleveland, EUA.



Máquina para préstamo automatizado REGISCOPE-RAPIDEX 1963. Dominio público.

En 1938, la empresa Diebold, fabricante de cajas fuertes, introdujo al mercado un sistema de archivos rotatorios llamado Cardineer, el cual básicamente era un mueble de oficina totalmente mecánico en el que se podían integrar tarjetas con registros, que al girar ponían rápidamente a la vista la tarjeta deseada. A cada mueble le cabían hasta seis mil tarjetas, por lo que muchas bibliotecas los empezaron a usar como catálogos giratorios para libros, revistas, usuarios, etcétera. Fueron utilizados por décadas en bibliotecas de todo el mundo. Como ejemplo, el Boletín de UNESCO de Bibliotecas consigna e ilustra el uso de uno de ellos en 1958 en la Biblioteca de la Facultad de Derecho de la Universidad de Washington, Estados Unidos (Boletín UNESCO 1958, 293).

Con el advenimiento en 1935 de la película de 35 mm., se desarrolló poco después con mucho auge la tecnología de las diapositivas. Muchas bibliotecas iniciaron a partir de entonces colecciones de transparencias acerca de los más diversos temas.

Los inicios de la automatización...



El Cardineer utilizado por la biblioteca de la Facultad de Derecho de la Universidad de Washington, EU. boletín UNESCO, 1958.

A partir de 1961, los “carruseles” o cilindros giratorios para proyección secuencial de diapositivas fueron muy utilizados para producir pequeños textos visuales en secuencia. Un solo carrusel podía contener hasta ciento cuarenta diapositivas. Poco después se podía agregar al proyector un reproductor de audiocasetes, el cual podía sincronizarse automáticamente con la secuencia de transparencias.

El casete con audio o música podía programarse para que en un cierto momento seleccionado, enviase pulsos preestablecidos al proyector mediante un cable al efecto,

los cuales cambiaban a la diapositiva siguiente. Una vez activado el casete, este sincronizaba automáticamente la secuencia de diapositivas asociadas. Ello permitió la creación de pequeños textos audiovisuales, los cuales comenzaron a ser utilizados dentro de las bibliotecas para los más variados propósitos: tutoriales, lecciones, talleres, etcétera. Muchas bibliotecas produjeron sus propios materiales, y hubo inclusive empresas que se dedicaron a producir y vender tutoriales de variados temas a las bibliotecas. Estos dispositivos estuvieron en auge hasta fines de los noventa (Kodak 2004).

En noviembre de 1957, la empresa 3M presentó en la Exhibición Nacional de Negocios (*National Business Show*) de la Ciudad de Nueva York el prototipo de una máquina lectora de rollos de microfile que además podía imprimir copias de sus páginas en papel de forma rápida y económica. Fue producida desde entonces a gran escala con el nombre de Filmac 100 y se convirtió en un gran éxito industrial, pues solicitada en todo tipo de instituciones. Originalmente podía contener imágenes hasta tamaño carta, pero para 1959 había sido perfeccionada y el modelo Filmac 200 ya podía manejar tamaños de planos de ingeniería. Poco tiempo después, manejaría también microfichas. Al atractivo precio de 919 dólares, se convirtió en todo un éxito comercial. Fueron muy solicitados en bibliotecas (Connors y Amundson 1975, 46-48). En el Boletín de la ALA de diciembre de 1962, puede observarse un anuncio de uno de estos dispositivos ya operado con monedas para ser utilizado directamente por los usuarios de las bibliotecas, los cuales podían personalmente revisar las micropáginas e imprimir aquellas que les interesaran. Podía ser programado para cobrar 15, 20 o 25 centavos de dólar por impresión. Existía además la opción de adquirirse con un cambiador integrado de billetes por monedas (ALA Bulletin 1962, 980-981).



Proyector de transparencias Kodak con carrusel, ca. 1965.



Lectora-impresora de rollo de microfilme "Filmac 100C" operada con monedas. Imagen con permiso de "fair use", ALA Bulletin, vol. 56, num. 11, December 1962, p.980.

Es conveniente recalcar en este punto que las tecnologías y los equipos mencionados hasta este punto no son todos las que existieron: son solo una muestra representativa, y ninguno de ellos fue computacional. No fueron dispositivos que requirieran una computadora asociada para funcionar. Fueron dispositivos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, fotográficos, fotoeléctricos, etcétera, pero no fueron parte de una computadora electrónica; en lo absoluto. La máquina de Hollerith usaba electricidad, pero sólo para establecer contactos eléctricos con la ayuda de las perforaciones y sus contadores se movían con relevadores electromagnéticos.⁷ El lector de microfichas usa electricidad solo para encender el foco que ilumina al microfilme, la máquina Gaylord usaba electricidad solo para mover un pequeño motor que estampaba el número de la credencial en un papel, etcétera.

Las computadoras actuales tienen también raíces en equipos mecánicos y electromecánicos. De hecho, todas las máquinas sumadoras, calculadoras, tabuladoras, clasificadoras, de contabilidad, de registro unitario, etcétera, existentes durante los siglos XIX y XX son antecesores de las computadoras actuales. Hubo algunos ejemplos destacados, como la máquina analítica de Charles Babbage de 1837, la máquina Z1 de Konrad Zuse de 1938, la Mark I de la Marina de Estados Unidos de 1939, por citar algunas; todas ellas integran ya la mayoría de los elementos considerados como propios de las computadoras, pero todas se basaron en elementos mecánicos o eléctricos.

La forma en que concebimos a la computadora moderna se basa fundamentalmente en la electrónica. Esas máquinas

7. Un relevador electromagnético consiste simplemente en un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se abre o cierra un contacto que permite a su vez accionar otros circuitos eléctricos independientes.

empezaron a ser consideradas como computadoras electrónicas cuando comenzaron a tener componentes electrónicos, y no solo eléctricos o electromecánicos. No es lo mismo. Al margen de definiciones canónicas —y para ponerlo de manera simple—, la diferencia fundamental estriba en que los dispositivos eléctricos usan la corriente o el flujo de electrones simplemente para convertirla a algún otro tipo de manifestación de energía: movimiento, calor, frío, luz, etcétera. En cambio, los dispositivos electrónicos manejan y controlan la corriente o el flujo de electrones de forma precisa para que ese flujo realice una tarea más sutil y compleja como acoplar, transmitir y recibir datos usando una señal eléctrica; amplificar o reducir esa señal, generar o conducir datos a través de ella. La señal puede rectificarse, modularse, adaptarse o afinarse por medio de otra señal eléctrica, etcétera.

Todos los dispositivos electrónicos se basan en el proceso delicado y control minucioso sobre los electrones —de ahí viene el nombre y la esencia de lo electrónico—, que solo se logra con componentes específicos e indispensables. La electrónica nació en 1904 con el descubrimiento del “bulbo”, también llamado válvula de vacío o válvula termoiónica, que en su forma de diodo y de triodo permitiría el primer control del flujo eléctrico gracias al cual se desarrollarían en pocas décadas la radio, la televisión, el tocadiscos, el magnetófono o grabadora de sonido, el sonar, el radar y, en la década de los cuarenta, las computadoras electrónicas. A partir de la década de los cincuenta, el desarrollo de los semiconductores sustituiría a los bulbos con transistores, y estos a su vez con microcircuitos, circuitos integrados o chips, etc., que permitieron la reducción de los tamaños de los equipos y sentaron las bases de la electrónica moderna.

Si se revisan los ejemplos mencionados hasta el momento, todo es tecnología y mucho es automatización aplicada a las bibliotecas, pero nada fue computadoras. De ahí la aseveración al principio de este texto de que la automatización de bibliotecas no necesariamente implica el uso de computadoras interactuando con actividades y funciones en la biblioteca. Ciertamente que ello es lo más conocido y relevante pero, como ha podido comprobarse, existió mucha automatización de bibliotecas antes y más allá de las computadoras.

2.- Automatización con computadoras: los antecedentes internacionales

En la actualidad, la computadora ENIAC tiene dieciocho mil bulbos y pesa treinta toneladas; en un futuro, las computadoras tendrán solo mil bulbos y pesarán una y media toneladas.

Popular Mechanics, marzo 1949

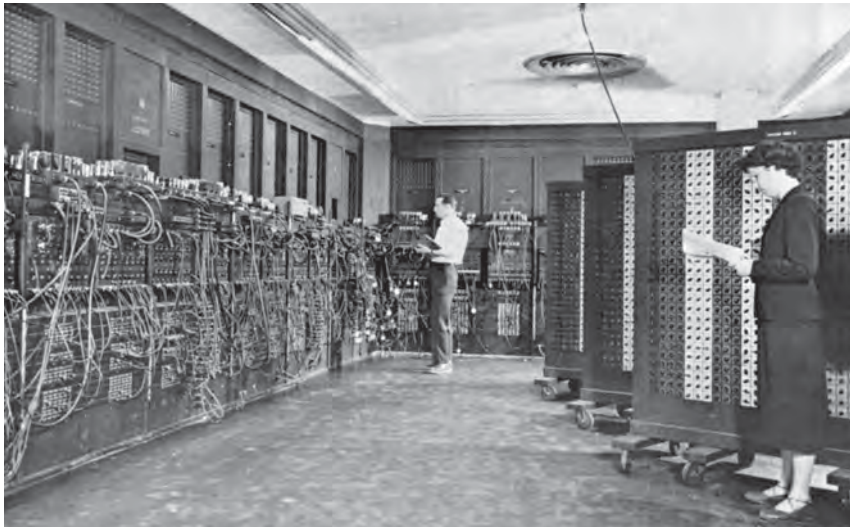
Los inicios de la computación electrónica se dan simultáneamente en Estados Unidos de América y en Gran Bretaña durante la Segunda Guerra Mundial. En la unión americana, la Universidad de Pensilvania aprovechó sus investigaciones previas y desarrolló la computadora electrónica Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC) o Computadora e Integradora Numérica Electrónica, la cual fue utilizada para apoyo al esfuerzo bélico en diversas tareas de cálculo masivo como tablas de trayectorias balísticas (Weik 1961). Esta máquina ocupaba más de cien metros cuadrados, tenía 17,468 bulbos, pesaba más de 29 toneladas y consumía 160,000 Watts de potencia.

Por su parte, el Servicio de Inteligencia del Reino Unido desarrolló las computadoras Bombe y Colossus principalmente para descifrar los códigos utilizados por el ejército alemán para el envío de sus mensajes durante el conflicto (Miret 2013).

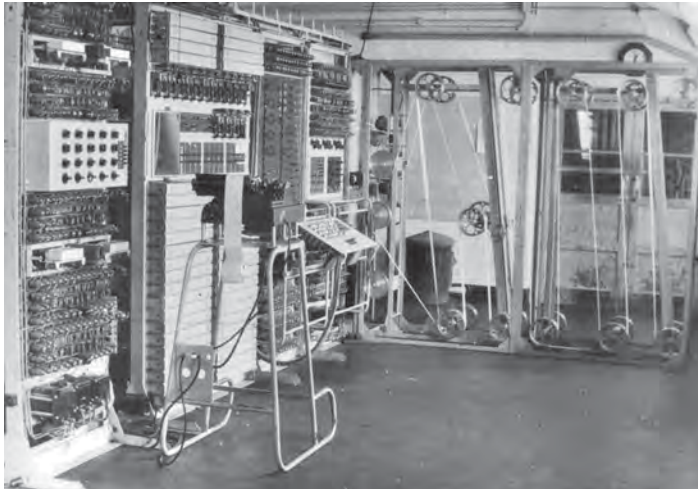
Los inicios de la automatización...

A partir de entonces, la principal ventaja de las computadoras consistió en su capacidad de realizar rápidamente numerosos cálculos aritméticos de forma secuencial, así como en poder entregar grandes cantidades de información en lapsos cortos, lo que reducía considerablemente el tiempo requerido hasta entonces para realizar esas tareas.

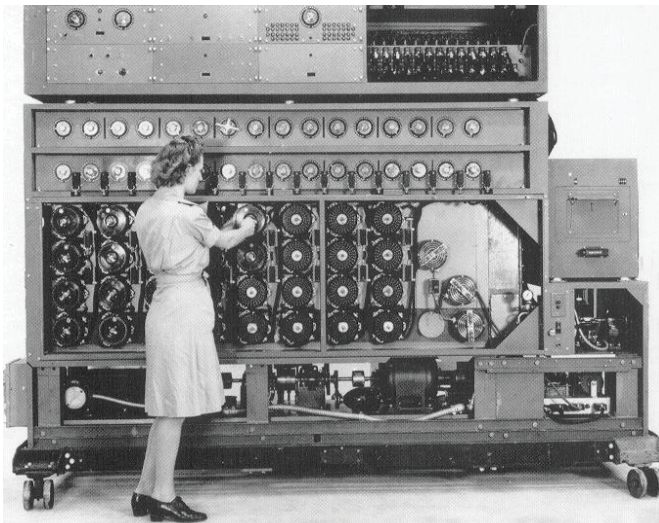
Los diseñadores de la ENIAC, John Mauchly y John Eckert, fundaron después de la guerra una pequeña empresa dedicada al desarrollo de este nuevo tipo de máquinas, la Eckley-Mauchly Computer Corporation, la cual fue vendida poco tiempo después a la empresa Remington-Rand, especializada en máquinas de escribir, calculadoras y otros equipos electromecánicos de oficina.



Computadora ENIAC I (Electronic Numerical Integrator and Computer) en Philadelphia, Pennsylvania. Glen Beck (al fondo) y Betty Snyder (al frente) programan la ENIAC en el edificio 328 del Laboratorio de Investigación Balística, ca. 1947. Dominio Público vía Wikimedia Commons.



Computadora "Colossus" del Servicio de Inteligencia Británico, usada durante la Segunda Guerra para romper el código de cifrado de las máquinas "Enigma" del ejército alemán. Ca. 1945. Dominio Público vía Wikicommons.



Computadora "Bombe" del Servicio de Inteligencia Británico, usada durante la Segunda Guerra para descifrar los códigos militares del ejército alemán. Ca. 1945. Dominio Público.

Los inicios de la automatización...

En 1951, esa empresa aprovechó sus avances y fabricó por encargo de la Oficina del Censo de Estados Unidos la Universal Automatic Computer I (UNIVAC I). Nuevamente, la oficina del censo de la unión americana deseaba un mejor proceso para contar los datos del censo de 1950 en curso. Debido a ello, y estando consciente del poder de cálculo de los nuevos equipos computacionales, encargó a la empresa Remington-Rand un equipo para acelerar ese tipo de trabajos (US Census Bureau 2017). La UNIVAC I es considerada desde entonces la primera computadora adquirida comercialmente y, en consecuencia, el año 1951 como el del inicio de la computación comercial. Esta máquina “más moderna” solo tenía 5,200 bulbos y solo pesaba 13 toneladas. La Oficina del Censo terminó la tarea en menos de tres años, con lo cual quedó demostrada la utilidad de este tipo de equipos para estas actividades. Esa misma empresa produjo en 1953 la primera impresora de alta velocidad. En pocos años, vendió 46 unidades de esa computadora a un millón de dólares por pieza, unos diez millones de dólares actuales. Iniciaba una nueva era.



En poco tiempo, grandes organizaciones con problemas semejantes de cálculo o impresión masiva comenzaron a adquirir estos equipos: otras oficinas censales, compañías de luz, teléfono, aseguradoras, financieras, petroleras y grandes bancos los utilizaron para calcular intereses, primas de seguros, cuentas de consumo de luz, gas, y generar la impresión masiva y rápida de decenas de miles de recibos, facturas, pólizas, nóminas, etcétera.

La empresa IBM, también dedicada entonces a la fabricación de equipos electromecánicos de oficina, desarrolló y puso a la venta en 1954 su primera computadora comercial, la IBM 650, la cual fabricó durante ocho años con gran éxito comercial, lo que le valió un nuevo prestigio como empresa de cómputo, pues fabricaron y vendieron dos mil equipos en ese lapso, algo inusitado e inesperado para la época. En abril de 1964, lanzó su segundo modelo exitoso, la IBM 360, la cual llevaría a las universidades, y poco después a las bibliotecas en la unión americana, a “la gran corriente” de la computación en forma definitiva, y se empezó a darle otros usos más allá de la física o la ingeniería.

Durante la segunda mitad de los cincuenta, las universidades comenzaron a darse cuenta del potencial de estos equipos en apoyo a sus tareas científicas, que requerían cálculo numérico, en especial las matemáticas, la física y la astronomía, además de los campos de las ingenierías y la administración. Las universidades con cierto poder económico comenzaron a adquirir estos equipos para estos propósitos. No cualquiera podía comprar una máquina de este tipo: dado su complejo desarrollo y construcción y su todavía baja producción, eran sumamente caras. Como ya se ha mencionado, comprar una UNIVAC I costaba en ese entonces alrededor de un millón de dólares, equivalentes actualmente a diez millones de dólares.

Si se rentaba, su costo era de dieciséis mil dólares mensuales —ciento sesenta mil dólares actuales—. En un comunicado de prensa de la Compañía IBM de 1959, se anunciaba que la consola de su *mejorado* modelo 4 de la IBM 650 se vendía por ciento cincuenta mil dólares —millón y medio actual— o se podía rentar por tres mil doscientos cincuenta dólares mensuales —veintisiete mil quinientos dólares de hoy—. Los accesorios (lectores de tarjetas, impresoras, memoria, etcétera) se vendían o rentaban aparte (IBM Archives 1959). Como puede deducirse, sólo organizaciones con considerables recursos económicos podían adquirir en ese entonces esos equipos, cuyo rendimiento además era muy incipiente. No obstante, un buen número de universidades en el mundo hicieron el esfuerzo y empezaron a adquirir cada vez más ese tipo de máquinas ya que eran sumamente útiles para sus cálculos numéricos científicos.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) inició sus estudios acerca de la conveniencia de adquirir uno de estos equipos en la temprana fecha de 1956. El ingeniero Sergio Beltrán, entusiasta promotor de la idea, consigna que antes de esos años

[...] el doctor Nabor Carrillo dirigía [...] a un grupo de asistentes en investigación científica dedicado a la resolución de diversos problemas en matemáticas aplicadas y mecánica de suelos [...] En México, la resolución de un caso práctico había tomado al grupo de asistentes varios meses de cálculo tedioso en calculadoras electromecánicas. Poco después, con la asesoría del doctor Carrillo fue resuelto en Estados Unidos y en menor tiempo, otro caso que implicaba la resolución de un sistema de ecuaciones integro-diferenciales simultáneas, sustancialmente mayor que aquel por nosotros resuelto[...]. Al indagar el cómo había sido posible acortar los procedimientos de cálculo exigidos por las integraciones numéricas requeridas, se tuvo la primera noción

de la existencia de los ingenios que auxiliaban en las tareas de esta naturaleza (Beltrán 1988, 1741-1743).

Garduño (2005, 90) consigna también que en 1956 el ingeniero Sergio Beltrán planteó al entonces rector, el doctor Nabor Carrillo, la adquisición de un equipo de cómputo para la UNAM. Pérez (1999, 27) señala que el rector, quien era ingeniero geotécnico de origen con doctorado en Ciencias

[...] Tenía aptitudes sobresalientes para las matemáticas aplicadas [...] se inclinaba por la aplicación de la física a problemas de ingeniería civil, sobre todo si éstos caían en el ámbito de la mecánica de suelos. Mediante su teoría de centros de tensión, logró explicar las causas del hundimiento de la Ciudad de México [...] Fue Jefe de la Sección de Física de Suelos de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC) de 1943 a 1951 y coordinador de la Investigación Científica de la UNAM de 1945 a 1952.

En 1948, hizo un estudio del hundimiento de Long Beach, California, a petición del Stanford Research Institute. Debido a su especialidad y a su experiencia, el doctor Carrillo comprendió perfectamente la importancia del procesamiento automatizado de datos, y por ello envió al ingeniero Beltrán a la Universidad de California en los Ángeles (UCLA) a averiguar más del uso de esos equipos en la academia. Adler-Lomnitz y Cházaro (1999,115-116) y Ortiz *et. al.* (2015,149) afirman que el motivo de escoger a UCLA para ello fue que ésa era la universidad que un poco antes les había informado de los rápidos cálculos de las ecuaciones gracias a su equipo IBM-650, hecho que había causado aquí gran impresión. Si bien ningún autor lo menciona,

muy probablemente otra razón contundente consistió en que desde 1956, la UCLA había instalado en su campus en unión con IBM un gran centro de cómputo denominado Western Data Processing Center (Centro Occidental de Procesamiento de Datos), precisamente para dotar de esos recursos de cálculo a su recién creado Instituto de Geofísica y al Instituto Scripps de Oceanografía. Al parecer, al igual que en México, los estudios de geofísica habían sido el detonador para que la ucla adquiriera la IBM-650 y tuviera el interés, el recurso y la experiencia para la adquisición.

El doctor Carrillo pidió al coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, el doctor Alberto Barajas, y al doctor Carlos Graef, ambos físico-matemáticos, que iniciaran una estructura académica encaminada a realizar un estudio más profundo al respecto. El doctor Graef, entonces director del Instituto de Física de la UNAM, se convirtió en 1957 en el director de la Facultad de Ciencias. Ellos crearon el primer centro para la enseñanza, investigación y servicios en el campo de la computación en México con el nombre de Departamento Electrónico de Cálculo, que se alojaba en la Facultad de Ciencias, y se nombró al ingeniero Beltrán como su director. El estudio —que duró más de dos años— consideró, entre varios aspectos, la posible adquisición de una computadora (Soriano y Lemaitre 1985, 133).

[...] La primera idea fue el de tener una computadora IBM-704, predecesora de la IBM 709 y de toda la línea 7000, pero debido al costo tan elevado, a pesar del descuento del 60 por ciento que ofrecía IBM, solo se pudo pensar en la IBM-650 [...] dicho equipo había pertenecido a la Universidad de California en Los Ángeles [...] al llegar la computadora el 8 de junio de 1958 al Departamento de la Facultad de Ciencias, cambia su nombre a Centro de Cálculo Electrónico (CCE) (Soriano y Lemaitre 1985, 133-134).⁸

Éste fue el primer equipo de cómputo dedicado a enseñanza, investigación y servicios instalado en una institución académica en toda Iberoamérica. Las siguientes computadoras llegaron a las universidades o institutos en América Latina o España hasta principios de los sesenta. Esta máquina IBM fue rentada, pues no había suficiente presupuesto para comprarla. Nueva costaba medio millón de dólares y su renta mensual estándar era de 3,500 dólares, pero a la UNAM se la rebajaron a 2,000 dólares mensuales –25,000 pesos–, equivalentes a unos 17,000 dólares actuales de 2018 (Soriano y Lemaitre 1985, 134). El Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM fue trasladado en 1963 a su nuevo edificio, la denominada entonces Torre de Ciencias Aplicadas, en lo que hoy es el edificio del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), junto al invernadero. Este nombre puede observarse en la *Gaceta UNAM* (15-3-1965, 6) y 12-7-1965, 3).

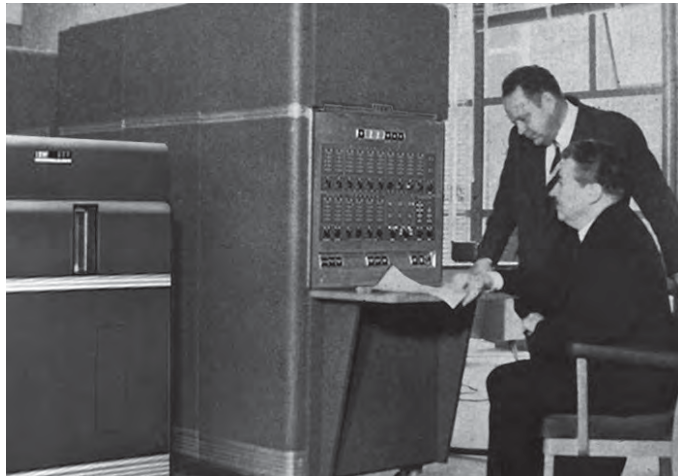
Casi al mismo tiempo que las universidades, los sistemas bibliotecarios del mundo no tardaron en darse cuenta de las ventajas de estos equipos y comenzaron también a imaginar soluciones a problemas semejantes a los de las empresas comerciales, cuando implicaban volumen y producción en masa. Poco a poco, las soluciones a problemas propios de ambientes científicos y administrativos encontraron nuevas posibles aplicaciones en las bibliotecas. Ya en 1954, Harley Tillet presentó un primer informe acerca de un experimento de recuperación bibliográfica realizado un año antes usando el método de indización coordinada Uniterm inventado por Mortimer Taube. La prueba se hizo sobre colecciones de

8. En realidad el nombre original del centro en 1958 fue Centro Electrónico de Cálculo. Así está consignado en *Gaceta UNAM* y otros documentos en esos primeros años. A mediados de 1961, Sergio Beltrán lo cambió a Centro de Cálculo Electrónico, su nombre definitivo, como puede observarse en el folleto oficial del centro (Centro de Cálculo Electrónico 1961).

informes con 15 mil términos en la computadora IBM-701 de la estación de pruebas de Ordenanzas Navales de la Marina de Estados Unidos de Inyokern, California. Fue el primer programa de recuperación de información realizado en una computadora de propósito general. Este primer informe se intituló “Un experimento en búsqueda de información utilizando una calculadora 701” y fue presentado en un seminario de computación de IBM en Endicott, Nueva York, en mayo de 1954 (Bracken y Tillitt 1957, 131-136). El programa se amplió y mejoró en 1956, y se publicó en 1957. Tillitt publicó una evaluación adicional de los avances en 1959. Kilgour menciona acerca de este experimento:

[...] El programa imitaba el uso manual de un archivo de tarjetas Uniterm: podía cotejar las solicitudes de búsqueda con el archivo maestro, añadir nueva información, eliminar información relacionada para descartar documentos, y producir una impresión de los números de documento seleccionados. Las peticiones de búsqueda se ejecutaban diferidas en ‘tandas’, lo que producía retrasos inevitables que causaban al usuario cierta insatisfacción. El usuario recibía los resultados de su búsqueda en forma de una lista de números de documentos que debía ubicar en los anaqueles para obtener los informes buscados[...] Este programa requirió de mucho ingenio, ya que la IBM-701 no podía representar caracteres alfabéticos; por lo tanto, fue necesario desarrollar subrutinas que simularan la representación de esos caracteres con números[...] (Kilgour 1970, 219).

Otros autores agregan: “[...] Es un hecho que los primeros programas importantes de información documental en línea estuvieron dentro de una aplicación de defensa aérea para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos desarrollada por el grupo académico industrial del Laboratorio Lincoln del Instituto Tecnológico de Massachusetts y hospedada



IBM 650 en 1958, Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM, Primera computadora académica en Iberoamérica. Dr. Alberto Barajas, Coordinador de la Investigación Científica (sentado) y Dr. Carlos Graef, Director de la Facultad de Ciencias (de pie). Imagen Propiedad de la UNAM - CC BY-NC-SA 3.0 ESP http://www.historiadelcumputo.unam.mx/files/fotos/1_decadas/1decada.html#.WzQeYYoh0d



La IBM 650 de la UNAM, primera computadora académica en Iberoamérica, Fac. de Ciencias, 1958. Imagen propiedad del Archivo Histórico de la UNAM : IISUE/AHUNAM, Colección Raúl Estrada Discua, Sección Nabor Carrillo, núm. RED-01109. Con permiso del AHUNAM.

por Semi-Automatic Ground Environment (SAGE) en 1956” (Nwagwu y Onyanha 2015, 7).

Otro ejemplo muy ilustrativo de estas primeras aplicaciones en bibliotecas ocurrió en 1957 con la llegada del primer sistema de almacenamiento masivo en disco duro, el RAMAC 350 de IBM: Random Access Memory Accounting System, creado para sistemas contables. Éste fue el primer dispositivo comercial que utilizaba discos duros magnéticos con cabezas móviles; dos brazos independientes se desplazaban vertical y horizontalmente para seleccionar un disco y una pista de grabación de entre una pila fija de cincuenta discos —cien superficies— de 61 cm. de diámetro cada uno. Almacenaba en total cinco millones de caracteres de siete bits —aproximadamente 4.2 Megabytes actuales—. Su mueble medía 1.52 m. de frente × 1.72 m. de altura × 74 cm. de profundidad, casi dos metros cúbicos, y pesaba una tonelada. Se rentaba en ese entonces por 3,200 dólares mensuales, unos 28,000 dólares actuales. A pesar de lo limitado y tosco que pueda parecer hoy en día, marcó todo un hito en la historia del almacenamiento magnético. Antes de él, el almacenamiento se hacía en tambores o cilindros de núcleos magnéticos casi igual de voluminosos pero por tener menor superficie total su capacidad era solo de 50,000 a 100,000 caracteres; esto es, 50 a 100 Kilobytes.

[...] Las aplicaciones serias de computadoras en la recuperación de referencias de documentos comenzaron a fines de los cincuenta, primero con lentas búsquedas secuenciales en cintas magnéticas de pequeños archivos de registros bibliográficos. Un experimento precursor de la recuperación efectiva en línea de grandes cantidades de información bibliográfica fue realizado en el primer gran dispositivo de memoria de IBM llamado RAMAC” (Nolan 1958, 27-28) y (Firth 1958,168-170) demostraron [...] cómo los procesos

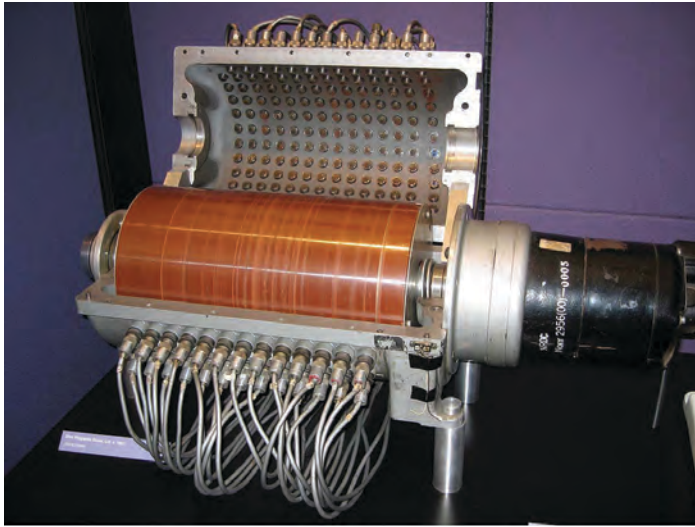
de búsqueda podían ser más eficientes y reducir los tiempos, buscando en los documentos almacenados por medio de índices de ellos contruidos al efecto. Su experimento demostró los beneficios de buscar en dispositivos de memoria de acceso aleatorio —también llamados de acceso directo— en lugar de la búsqueda tradicional en dispositivos de acceso secuencial como las cintas (Bourne y Hahn 2003,11).

En ese entonces, todavía se debatía si era más rápido buscar en un disco o en una cinta. En 1952, la primera unidad de cinta magnética de IBM modelo 726 podía almacenar solo cien caracteres de información por pulgada de cinta, y su velocidad de acceso era de 7,500 caracteres por segundo; para 1968, la densidad era de 1,600 caracteres por pulgada y podía acceder a unos 100 mil caracteres por segundo; en 1973, la unidad 3420 de IBM podía contener 6,250 caracteres por pulgada y podía acceder 1.25 millones de caracteres por segundo. Pero a fines de los cincuenta, las capacidades de las unidades de cinta de ese entonces hacían dudar del resultado.

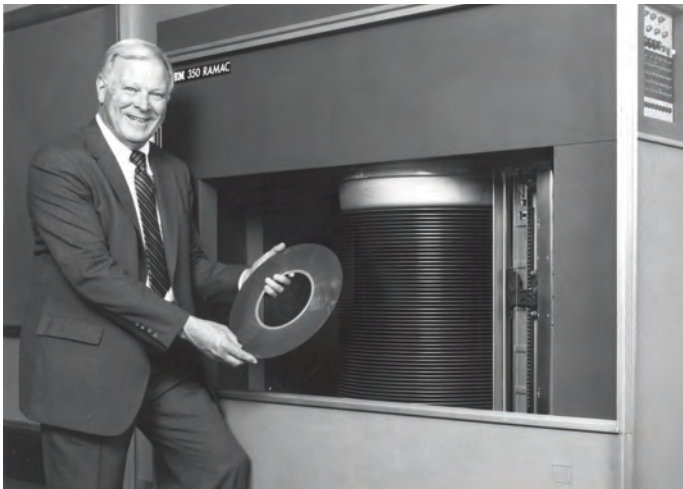
En 1952, Jesse Shera —el connotado pionero de la automatización de bibliotecas en la unión americana— fue nombrado director de la Escuela de Bibliotecología de la Western Reserve University en Cleveland, Ohio. Tres años después, fundó ahí el Center for Documentation and Communication Research (CDCR) (Centro de Investigaciones en Documentación y Comunicación), el cual fue el primero en su género asociado a una escuela de Bibliotecología en investigar y desarrollar de forma sistemática proyectos de recuperación de información auxiliándose con computadoras.

Ese centro fue una fuente de innovación en temas de automatización de bibliotecas por las siguientes tres décadas, asesoró al gobierno y a los sectores industriales y de educación.

Los inicios de la automatización...



Memoria de tambor magnético, previa a los discos magnéticos, ca. 1952. Almacenaban de 50 a 100 Kilobytes. Wikicommons por Robert Freiberger, CC BY 2.0



Unidad IBM RAMAC de memoria, con 50 discos fijos, 100 superficies. Almacenaba unos 4.2 Mb. actuales 1957. © International Business Machines Corp. Imagen por cortesía de International Business Machines Corp.



Unidad de memoria de disco RAMAC de IBM, de 4.2 Mb de capacidad- 1957. Pesaba una tonelada. Foto por David Bennet. © international Business Machine Corp. Imagen por cortesía de International Business Machine Corp.

Ahí, se formó un grupo de profesionales de la Bibliotecología y las Ciencias de la Información que ejercieron gran influencia durante mucho tiempo en diversos ámbitos de la automatización de bibliotecas: James Perry, Alan Kent, Alvin Goldwyn, Jessica Melton, Alan Rees, Robert Jacobs, Gordon Barhydt y Tefko Saracevic, entre otros. Este último fue muy conocido en el medio mexicano por su frecuente asistencia y aportaciones a eventos académicos de ciencias de la información en nuestro país. Jessica Melton también ejercería influencia en el medio mexicano, como se verá más adelante. El hecho de que el gran proyecto OCLC de automatización de bibliotecas surgiese precisamente en el estado de Ohio a fines de los sesenta, se debió en gran medida a la gran influencia de los trabajos de Shera y su centro.

Para la segunda mitad de la década de los cincuenta, Shera y los miembros de su grupo ya organizaban simposios acerca de temáticas de recuperación automatizada de información, y con el tiempo publicaron numerosos artículos, memorias, reportes, etcétera, al respecto (*Information Systems in Documentation* 1957). Durante los años sesenta, realizaron y documentaron diversos proyectos de recuperación de información automatizada en su centro, principalmente en la computadora General Electric-225 de su universidad, en especial sobre técnicas de análisis y recuperación automatizada de información en los campos de metalurgia, salud y derecho. Véase como ejemplo el reporte final del proyecto de Reeves *et al.* (1962). En 1965, Shera presentó un interesante resumen de las actividades de la primera década del CDCR en el boletín de ese centro (CDCR 1965).

Kilgour también menciona que:

[...] en septiembre de 1958, la División de Turbinas para Aviones de la empresa General Electric en Evendale, Ohio, también inició un sistema de indización Uniterm en una computadora IBM-704 que era similar a la aplicación del ejército. Éste fue una innovación porque ya podía imprimir la información del autor y título de un informe seleccionado, así como un resumen. Sin embargo, al igual que el primero, solo contaba con el operador de búsqueda booleana 'and'[...] El famoso sistema Medlars que entró en servicio en 1964 fue el primero en contemplar de forma importante la búsqueda de citas en máquinas; en su versión original tenía dos productos principales: 1) composición del Index Medicus y 2) búsqueda mecanizada en un enorme archivo de citas de artículos de revistas para la producción de bibliografías bajo demanda [...] (Kilgour 1970, 220).

Desde 1879, la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) de la unión americana había estado publicando el Index Medicus, la mayor guía mundial de miles de artículos médicos extraídos mensualmente de cientos de revistas. El gran volumen de fichas bibliográficas era compilado manualmente. En 1958, el personal de la NLM se preguntó si era factible la mecanización del índice basándose en las nuevas tecnologías computacionales, y comenzaron a desarrollar especificaciones al respecto. En 1961, se envió el cuaderno de especificaciones a 45 empresas para solicitar propuestas de solución. El ganador fue la empresa General Electric —que, como ya se mencionó, tenía buena experiencia al respecto— con un contrato de tres millones de dólares para desarrollar el sistema. El gran computador central, un *mainframe* Minneapolis-Honeywell 800 fue instalado en el nuevo edificio de la NLM en Maryland en 1963 y el sistema entró en servicio en enero de 1964. En sus inicios, fue el sistema de almacenamiento y recuperación

bibliográfica más grande del mundo. En 1971, fue instalada una versión en línea del sistema denominada Medline por Medlars on line, que era accesible desde bibliotecas médicas remotas. En un inicio, podía dar servicio a veinticinco usuarios simultáneamente; para principios de los noventa, podía atender a varios miles a la vez (Miles 1982, 365-391).

Kilgour (1970, 220) menciona además que en 1960, L. R. Bunnow preparó un informe para la empresa de aeronáutica Douglas en el que recomendó un sistema de recuperación informatizado como los descritos anteriormente pero con la diferencia de que este sistema también incluiría por primera vez la producción de tarjetas de catálogo. La propuesta de Bunnow fue quizá la primera en contener el concepto de elaboración de un único registro catalográfico legible por máquina del que se podrían obtener múltiples productos, tales como tarjetas de catálogo impresas y bibliografías producidas por la búsqueda automática. La producción de tarjetas de catálogo comenzó en mayo de 1961, aunque las tarjetas todavía tenían un formato poco convencional —no existía el formato MARC— y se imprimía todo en mayúsculas.

En 1962, Roger Summit desarrolló un sistema de recuperación de información en línea para los documentos de la NASA e inició el sistema de recuperación “Dialog”. Debido a su éxito, poco después la oficina de educación de Estados Unidos puso las bases de datos educativas bajo el mismo sistema, principalmente la denominada ERIC. En 1972, se volvieron una subsidiaria de la agencia aeronáutica Lockheed y se convirtieron en una de las mayores agencias de bases de datos en línea del mundo con el nombre de Dialog Information Services. En 1988, se volvieron propiedad de la empresa Knight-Ridder, y en la actualidad son parte de ProQuest.

Esas primigenias aplicaciones fueron preparando el terreno. A principios de la década de los sesenta, las grandes instituciones bibliotecarias se enfrentaban a dos grandes problemas que cada día eran mayores: Por un lado el problema de la fabricación de tarjetas catalográficas, y por el otro el problema de contender con los requerimientos de creación y demanda de información masiva especializada por parte de sus usuarios. La atención y los intentos de solución de estas dos problemáticas fueron los principales detonadores para la asociación de computadoras y bibliotecas.

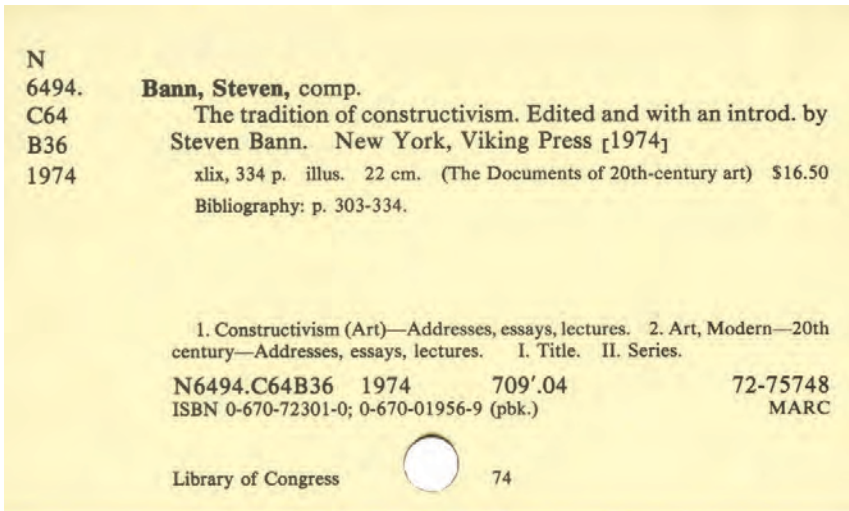
3.- La producción de tarjetas catalográficas

*Creo que hay un mercado mundial para, cuando más,
unas cinco computadoras.*

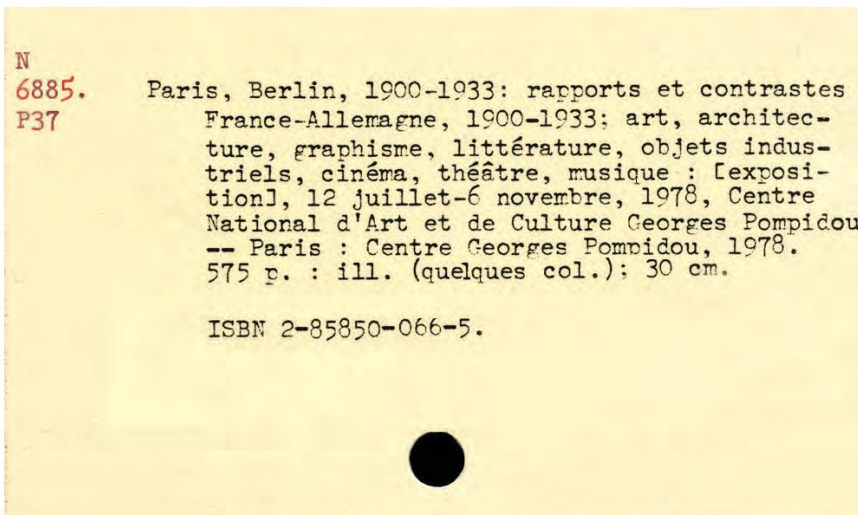
Thomas Watson, director de IBM, 1948

A fines de los cincuenta, prácticamente todos los catálogos de bibliotecas del mundo eran elaborados en las clásicas tarjetas de cartón de 7.5 × 12.5 cms. Cada título de un libro procesado requería además “desarrollar” el juego de tarjetas correspondiente, una tarjeta para cada entrada de los catálogos: autor, título, topográfico, diccionario, así como para cada una de las materias asignadas al libro. El promedio era casi seis tarjetas por obra. El proceso de elaboración de las tarjetas era muy detallado y consumía mucho tiempo: la tarjeta principal era mecanografiada en una máquina de escribir. Si no se tenían recursos reprográficos especializados, esta tarea debía repetirse en la máquina de escribir tantas veces como fuese necesario, una por cada tarjeta requerida. No podían obtenerse copias con papel carbón debido al grosor del cartón de las tarjetas, típicamente unas tres o cuatro veces más gruesas que una hoja de papel bond estándar.

Los inicios de la automatización...



Tarjeta catalográfica de la Biblioteca del Congreso EUA de los años sesenta y setenta, con diversas tipografías.



Tarjeta catalográfica mecanografiada, años setenta.

La fotocopia no era una opción en ese entonces: fue hasta 1959 que se comercializó exitosamente una máquina xerográfica, el “modelo 914”, de la Compañía Haloid-Xerox, y hasta octubre de 1960 que una de ellas fue adquirida por primera vez por la Biblioteca de los Institutos de Salud (NIH) de Estados Unidos, con lo que inició la flamante nueva era tecnológica de la fotocopia en las bibliotecas (Martin y Ferguson 1964, 410). Tardó todavía el resto de la década en popularizarse en la mayoría de ellas.

Desde marzo de 1961, comenzaron a verse cada vez con más frecuencia anuncios de la máquina 914 en las revistas para bibliotecas como el *ALA Bulletin* o el *Library Journal*. El costo de la máquina era muy alto entonces: noventa y cinco dólares mensuales de renta en 1965 —equivalentes a poco más de setecientos dólares en la actualidad—, lo cual era la forma típica de adquirirla, o 27,500 dólares para comprarla —equivalentes a 212 mil dólares de hoy en día—. La renta incluía dos mil copias al mes; después de éstas había que sumarle los consumibles, lo cual hacía que el costo de obtención de cada copia fuese muy alto, además de que requería de un constante soporte técnico. Además, durante los primeros años de este modelo no era posible utilizar cartón para reproducir los textos lo cual cancelaba la posibilidad de su uso para la elaboración de tarjetas catalográficas. Esta deseable característica en esta copiadora fue introducida hasta 1965 (College & Research Libraries 1965, 464). Dado que la “plantilla” para copia consistía en cuatro tarjetas juntas, no era del todo práctica para el propósito de fabricación original de tarjetas partiendo de un original.

En 1964, el Boletín de la American Library Association (ALA) reportó que ya existen en algunas bibliotecas máquinas fotocopadoras marca Vico-Matic, las cuales eran operadas por los propios usuarios por medio de un accesorio

que les permitía introducir monedas. Las bibliotecas podían adquirirlas en versiones de diez o veinticinco centavos de dólar (*ALA Bulletin* 1964, 238). La misma revista reportó en 1966 que ya eran usadas en bibliotecas cuatro marcas de fotocopadoras operadas con monedas: Docustat, Vico-Matic, Denison y Xerox 914. El costo para el usuario era en promedio cinco centavos de dólar por copia (Piez 1966, 507).

En la *Gaceta UNAM* del 15 de marzo de 1965, se menciona como un gran avance la adquisición del primer modelo de la fotocopadora Xerox 914 por parte del Centro de Cálculo Electrónico:

[...] con la que dará servicio a los directores, investigadores, profesores, funcionarios y estudiantes universitarios. Como es sabido, mediante esta máquina es posible copiar sobre cualquier tipo de papel con excelente legibilidad, y tiene además la ventaja de que pueden copiarse páginas de libros o revistas sin desencuadernar el original. Es posible también reproducir dibujos hechos a mano, con máquina, estampados o trazados con grafo. Se produce cualquier número de copias deseadas en forma automática sin necesidad ni de alimentar el papel en que se copia, ni de mover el original. Dadas las grandes ventajas que este tipo de copadoras ofrece, el Centro de Cálculo Electrónico desea ponerla a disposición de la comunidad universitaria cargando solamente el costo nominal por página copiada (\$0.75 por página de tamaño carta o menor y \$1.25 por página tamaño oficio o mayor) (*Gaceta UNAM* 15-3-1965, 6).

Puede verse por la redacción de la nota cuán innovador era ese dispositivo en ese entonces, que ameritaba hasta un anuncio en la gaceta universitaria. Dado que el tipo de cambio en 1965 era de 12.50 pesos por un dólar, las copias en México

costaban en ese entonces, sin intenciones lucrativas, el equivalente a seis y diez centavos de dólar, respectivamente. Considérese además que un dólar de 1965 es equivalente a 7.90 dólares de 2018. Puede deducirse de ello que en sus inicios la fotocopia era algo muy innovador y cómodo, pero no era barato en lo absoluto; tardó algunos años en convertirse realmente en una opción económica y masiva.

Tan solo unos meses después, en la *Gaceta UNAM* del 22 de noviembre de 1965, se mencionó por primera vez la reciente adquisición de una fotocopidora ya en la Biblioteca Central:

[...] Desde el pasado mes de octubre, funciona en la Biblioteca Central de Ciudad Universitaria una máquina copidora automática que operan los propios estudiantes. Mediante una cuota módica, el interesado puede adquirir en unos cuantos segundos una copia de actas de nacimiento, documentos personales, reportes escolares, páginas de libros, periódicos, trabajos artísticos, etcétera, sin peligro de dañar el original (*Gaceta UNAM* 22-11-1965, 6).

La *Gaceta UNAM* del 12 de abril de 1965 menciona además que en la Biblioteca Central ya había “[...] un aparato visor para micropelícula, que puede ser utilizado gratuitamente por maestros y estudiantes” (*Gaceta UNAM* 12-4-1965, 2).

A partir de entonces, las fotocopadoras fueron proliferando lentamente en las bibliotecas mexicanas. Una década después de haber sido introducidas, solo existía un número limitado de ellas. No había muchas bibliotecas públicas entonces, pues el Programa Nacional de Bibliotecas Públicas comenzó hasta 1983. Adolfo Rodríguez menciona al respecto en las Jornadas de AMBAC de 1974: “[...] Pocas bibliotecas ofrecen servicios de fotocopia y es usual que, cuando lo proporcionan, la fotocopidora se encuentra en la dirección de la escuela o facultad, lo que afecta la eficiencia del servicio,

pues le dan prioridad a los asuntos administrativos” (Rodríguez 1974,116). A nivel masivo, las fotocopiadoras en las bibliotecas tuvieron un auge hasta principios de la década de los ochenta.

Había otros productos más económicos que contendían con este problema: Las máquinas duplicadoras no xerográficas existen desde fines del siglo XIX, y durante la primera mitad del XX se fabricaron docenas de marcas, modelos y tecnologías en este aspecto. Fueron diseñadas para oficinas, pero las bibliotecas no tardaron en adoptar muchas de ellas: las bibliotecas adquirieron y usaron hasta los años ochenta multígrafos, mimeógrafos, ciclostiles, duplicadores de alcohol y adreógrafos, por citar algunos cuantos.

Las técnicas para reproducir documentos fueron muy numerosas. Uno de los dispositivos más representativos de esta variedad fue el mimeógrafo —otra de las tecnologías de automatización no computacionales usadas en bibliotecas—, el cual consistía en una máquina reproductora mecánica basada en un estencil o matriz de impresión para estarcir. Aunque hubo variantes, la más común se basaba en una hoja de papel encerado en la cual se mecanografiaba un texto, en este caso el de una ficha catalográfica. Al teclear un texto con la máquina de escribir sobre la hoja, el tipo metálico de cada letra removía la cera al golpear sobre la hoja con la forma de esa letra. Es decir, al final se tenía una hoja cubierta de cera con excepción de las letras tecladas en ella. Ésta era la “matriz”; era instalada en el mimeógrafo, el cual por medio de la rotación de una banda de tela entintada permitía que la tinta de ésta pasara a una hoja de cartón en las partes no protegidas por la cera; esto es, se transferían al papel o cartón las letras del texto. De esta forma, se aceleraba el proceso de reproducción de las tarjetas, pero de cualquier modo los encabezamientos de materia debían ser mecanografiados en la parte superior de cada ficha.

makes
copies
on
ordinary
paper

Supplies cost about 1¢ per copy
with a Xerox® 914 Office Copier. No wet chemicals, nor expensive coated papers are required, and there are no exposure adjustments. With this copier you make copies directly onto ordinary paper (plain or colored) or selected offset masters.

Copies are as good as originals
Here is a quality of reproduction never before achieved in an office copying machine. The Xerox 914 Copier reproduces from any original... copies all colors, including reds and blues, with sharp black-on-white fidelity. Copies often look better than the original.

Versatile and fast
Copies in seconds anything written, typed, printed, stamped, or drawn. Business, industry, and government use it to copy letters, documents, drawings, reports, freight bills, financial statements, charts, articles, advertisements, even pages in bound books.

What users like about the 914...
"Automatic, copies everything." "Superb quality of copy." If you are spending \$50 or more per month for copying supplies, a Xerox 914 can be of real benefit to you. Write to HALOID XEROX INC., 5X28 HALOID STREET, ROCHESTER 3, NEW YORK.

**NEW XEROX 914
OFFICE COPIER**

Xerox 914 ad, 1961. Warsaw collection, duplication device box 1. National Museum of American History Archives. © Smithsonian Institution. (Permiso de Fair Use del Smithsonian) (Este anuncio aparece desde marzo de 1961 en Boletín de ALA).

Xerox introduces Push-Button Copying of Catalog Cards.

Now you can reproduce catalog cards
in seconds with the Xerox 914.
You can copy four different cards at once
and make any number of copies you want.

"It's so quick
and easy."



Here's how you copy
catalog cards in seconds.

All you need are the originals and stand-
ard card stock.



1. Load the card stock into the Xerox 914.



Anuncio de Xerox de 1965 donde introduce por primera vez la posibilidad de copiar tarjetas de catálogo en cartón. Imagen en acceso abierto en: *College & Research Libraries*, vol. 26, num. 6, November 1965, p. 464.



Copiadora Docustat de monedas. Hawken, William (1964). Photocopying from bound volumes, Supplement no. 1, p. 4. Chicago: Library Technology Project, American Library Association. Acceso abierto en Hathi Trust Library <https://catalog.hathitrust.org/Record/000839220>

Los inicios de la automatización...



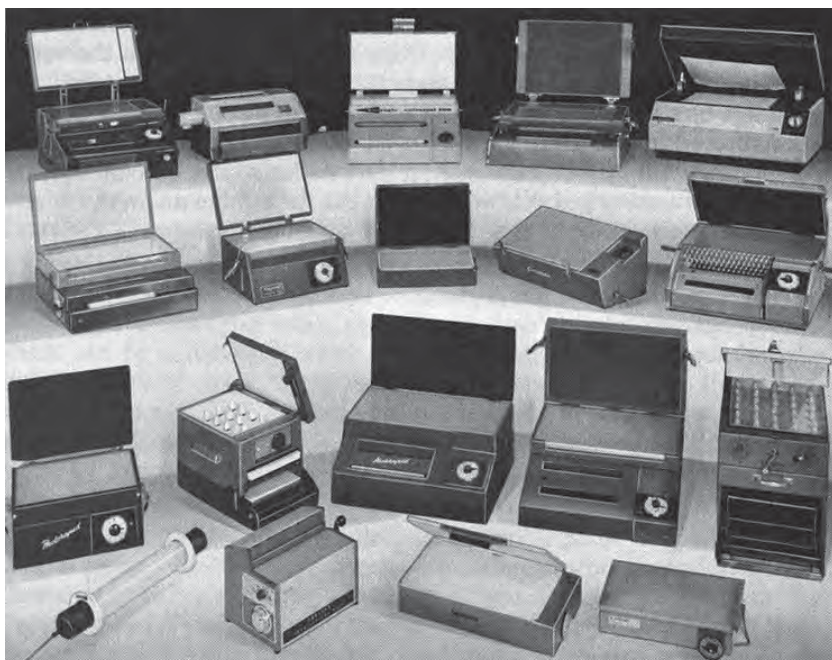
Monedero Xerox.



Xerox—Coin-Operated Copier

Xerox Corporation has introduced a coin-operated version of its 914 copier. Designed for use in libraries, colleges, etc., the copier is available with either a dime or quarter coin aperture. The machine will be available in April. By using a key, the operator may copy without coins at a metering charge of 3.5 cents per copy. Using coins, each copy is metered at 4.5 cents. Rental agreements are identical to the regular 914 copier plus a \$15 minimum monthly charge for coin-operated copies. Pictured with the 914 Copier above is an 1897 vending machine, reportedly the first automatic merchandising device in the U. S.

Anuncio de la Copiadora Xerox 914 de monedas, 1966. Revista Billboard, Abril 2, 1966, p.76 <https://www.americanradiohistory.com/Archive-Billboard/60s/1966/Billboard%201966-04-02.pdf> Imagen en dominio público vía Google Books.



Variedad de fotocopadoras para libros tipo "Reflex", 1982, Hawken, William, *Photocopying from bound volumes*, p. XVI. Chicago, Library Technology Project. American Library Association. Acceso abierto en Hathi Trust Library - <https://catalog.hathitrust.org/Record/000839220>

Con o sin mimeógrafo, el proceso consumía mucho tiempo, además de que requería de la mayor minuciosidad, ya que los errores mecanográficos debían ser corregidos al instante con una pasta especial, y el mimeógrafo con frecuencia ensuciaba con tinta las tarjetas. Existieron otras variantes semejantes del mimeógrafo, como los multígrafos y los ciclostiles, y algunos con tecnologías variantes como las llamadas “duplicadoras de alcohol” o “máquinas Ditto”, cuyo funcionamiento era parecido al descrito pero no usaba tintas, sino solventes; o la tecnología de “transferencia por difusión”, la cual usaba luz y líquido revelador, con lo que se obtenía un negativo de papel inter-

medio; por ejemplo: Verifax de Kodak, CopyRapid de Agfa, Gevacopy de Gevaert o Copyproof. La variedad de tecnologías y marcas de todos esos dispositivos duplicadores fue innumerable. De hecho, la American Library Association publicó un compendio en 1962 de todos los métodos de copiado existentes usados en bibliotecas (Hawken 1962).

Para los sistemas bibliotecarios pequeños que catalogaban unos pocos títulos semanalmente, el proceso podía ser realizado por una o unas cuantas mecanógrafas. Conforme la cantidad de tarjetas a producir aumentaba, las bibliotecas o grupos de ellas debían recurrir a los mimeógrafos o similares. Más allá de una mediana producción, éstos se hacían insuficientes y las bibliotecas recurrían a sistemas de impresión todavía más poderosos, como los equipos de impresión offset.⁹ El problema crecía exponencialmente para los grandes sistemas bibliotecarios que adquirirían numerosos libros cada semana. Imagínense sistemas como la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos o la Biblioteca Británica, que desde ese entonces adquirirían varios miles de títulos semanalmente. Los juegos de tarjetas ya desarrollados implicaban decenas de miles de tarjetas a producir en ese lapso con las técnicas anteriormente mencionadas.

Grandes departamentos de mecanógrafas, de técnicos de mimeógrafo y de impresores fueron construidos en esas épocas para poder contender con el problema, con altos costos asociados y un problema además siempre creciente debido al incremento de obras que se adquirirían cada año. Entre todos los sistemas bibliotecarios, el de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos enfrentaba el más serio de todos.

9. La impresión offset es un sistema indirecto de impresión derivado de la litografía en la cual un molde o plancha con un ligero relieve se moja parcialmente con agua que repele la tinta grasa e imprime con tinta sobre un rodillo de caucho que, a su vez, imprime sobre el papel.

No tan sólo debía producir las tarjetas catalográficas para la propia biblioteca —de por sí numerosas—, sino que además debía producir tarjetas para todas las pequeñas bibliotecas que así se lo solicitaran, pues desde 1894 había instaurado un servicio de fabricación y venta de tarjetas bajo pedido. Debido a su inmensa producción, en los sesenta esta biblioteca ya no producía las tarjetas con máquina de escribir, mimeógrafos u offset: contaba con completos sistemas de imprenta y reproducción más refinados y de mejor calidad, aunque no menos complejos. Un servicio parecido existió también a partir de los cincuenta en la Gran Bretaña, derivado de la British National Bibliography (BNB) de la Biblioteca Británica. De igual forma, de los cuarenta a los setenta existieron empresas particulares que se dedicaron a la fabricación y venta de juegos de tarjetas para bibliotecas; por ejemplo, H. W. Wilson y Xerox en Estados Unidos, y Deutsche Bürokratie en Alemania. La revista *Library Resources and Technical Services* de la ALA consignó en su número de primavera de 1969 una lista de cerca de cincuenta proveedores comerciales de la unión americana que se dedicaban a realizar procesos técnicos de libros con la entrega del correspondiente juego de tarjetas catalográficas (Directory of Commercial... 1969, 220-286).

En 1963, la International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA) realizó una encuesta entre las bibliotecas nacionales y universitarias cuya recomendación consistió en crear de manera informal dos comités al efecto: El Comité de Reprografía y el Comité de Mecanización (McCallum, 2003:2). En 1964, en la reunión de IFLA en Roma, en el seno de este último comité recién creado, Verner Clapp leyó una ponencia con un novedoso tema denominada “Mecanización y automatización en las bibliotecas norteamericanas” (McCallum 2003,1).

Los inicios de la automatización...



Multigrafo de la Biblioteca Pública de Cleveland, Mayo de 1937. Utilizado para la producción masiva de tarjetas de catálogo. El Multigrafo era una antigua máquina copiadora mecánica que tenía la capacidad de reproducir cartas que parecían estar mecanografiadas. Imagen por cortesía de los Archivos de la Biblioteca Pública de Cleveland, EUA.



Mimeógrafo manual ca. 1945. Nótese la matriz o estencil de papel encerado. Doinio público.

Distributed By
GAYLORD

**Why should I invest \$275
in a Mini-Graph™?**

GAYLORD BROS., INC. LIBRARY SUPPLIES Syracuse, N. Y./Stockton, Calif.

Mini-duplicador Gaylord de tarjetas catalográficas por medio de estencil, 1966. Imagen tomada de: College & Research Libraries, vol. 27, num. 6, November 1966, p. 503. CC BY-NC

Los inicios de la automatización...



Most versatile offset duplicator in the low price field!

It's the new Multilith® Model 85. It's specially designed to meet a broad range of business communications and systems requirements . . . in any size office or business. ■ Anything that can be written, drawn or copied on a master can be duplicated on the Multilith Model 85 . . . at the rate of 5400 copies per hour. Produces forms, reports, bulletins, notices, letters. Economical for reproducing



any number of copies from 15 or 20 up to 5000 or more.

■ Think of the many ways the Model 85 could cut costs in your office or business. Then get all the facts from your nearby A-M office, listed in the Yellow Pages. Stop in for a demonstration. Or write for Booklet SP-138-M, Addressograph Multigraph Corporation, 1200 Babbitt Road, Cleveland, Ohio 44117.

Addressograph Multigraph Corporation

CUTTING COSTS IS OUR BUSINESS

Multigrafo Adresógrafo para reproducción de documentos por medio de un estencil, ca. 1960.
Imagen en acceso abierto de la colección adsausage. <http://www.adsausage.com>



Verifax Bantam Copier, Model B (above) \$132.50

On-the-spot copying...

A welcome convenience for you and your secretary...
yours for as little as \$99.50 with a Kodak Verifax Copier.

Put a Kodak Verifax Copier near your secretary's desk and you won't lose her for 10 minutes *every time* you need copies. Also, you'll save 35¢ (or more) in secretarial "travel time" *every time* she makes copies

for you. Which, in itself, soon pays for your Verifax Copier. *And what a convenience!*

Call your Verifax Dealer today for free demonstration in your office, and handy Copy-Cost Computer Set that

shows your savings with Verifax Copying! (See Yellow Pages under duplicating or photocopying machines.) Or write to Eastman Kodak Company, Business Photo Methods Division, Rochester 4, N. Y.

Prices quoted are manufacturer's suggested prices and subject to change without notice.

Verifax® Copying DOES MORE . . . COSTS LESS . . . MISSES NOTHING

Máquina duplicadora Verifax de Kodak parecida a un mimeógrafo, pero sin usar tinta. Su tecnología de transferencia era "por difusión", la cual usaba luz y líquido revelador, obteniendo un negativo de papel intermedio. 1961. Imagen en acceso abierto de la colección Adsasusage - <http://www.adsasusage.com>

**MAKE 120 BRIGHT COPIES A MINUTE
OF ANYTHING YOU TYPE, WRITE OR DRAW**
... no stencils, no mats, no inking, no makeready



**NEW
DITTO
D-10**

WITH "MAGIC"
COPY CONTROL

DIRECT PROCESS "LIQUID" DUPLICATOR

HUNDREDS OF USES

- SALES LETTERS
- BULLETINS
- MAPS
- PRICE SHEETS
- QUOTATIONS, BIDS
- POSTCARDS
- ESTIMATES
- BLANK FORMS
- SKETCHES
- STATEMENTS
- STOCK LISTS
- SPECIFICATIONS
- GRAPHS
- CONTRACTS
- MUSIC SCORES
- HOUSE ORGANS
- NOTICES
- RADIO SCRIPTS
- DRAWINGS
- EXAMINATION QUESTIONS
- NEWS RELEASES
- LESSON SHEETS
- REPORTS

The new Ditto D-10 provides the quickest, most economical and the most satisfactory way to make copies. It's ready for immediate use—no stencil to cut, no type to set, no inking, no makeready.

It copies directly from your original writing, typing or drawing; one, two, three or four colors in one operation; 120 or more copies per minute, on varying weights of paper or card stock; 3" x 5" up to 9" x 14" in size.

PRINTS IN ONE TO FOUR COLORS AT ONCE

The sleek lines of the D-10 proclaim worthiness within. It has smooth, balanced action. It has wear- and corrosion-resisting stainless steel parts. With "Magic" Copy Control it prints each copy brightly. Sure and simple, it makes an expert of any user. Mail the coupon for a fascinating folder providing more details... free and without obligation.

DITTO, Inc., 2280 W. Harrison St., Chicago 12, Illinois
In Canada: Ditto of Canada, Ltd., Toronto, Ontario

DITTO, Inc., 2280 W. Harrison St., Chicago 12, Illinois

Get literature: Without obligation,
1) Please send literature featuring the new Ditto D-10
2) Duplicator and samples of work produced on it.
3) Arrange a demonstration of the new Ditto D-10
Duplicator for me.

Name:.....
Company:.....
Address:.....
Post Office:.....

Anuncio de duplicador Ditto, cuya tecnología utilizaba líquidos solventes. Ca. 1950. Dominio Público.



Copiadora Gevacopy de Agfa - 1950 - Archivo de imágenes de Develop GmbH, Langenhagen, Alemania. CC BY-SA 3.0 <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5193471>

Los inicios de la automatización...



New Library Machine

PRINTS CATALOG CARDS

EASY TO USE
FAST

AT LOW COST

Hundreds of Libraries—big and small—now print 3 x 5 professional catalog cards and postcards (any quantities) with new precision geared stencil printer especially designed for Library requirements. Buy direct on Five Year Guarantee. **FREE**—Write **TODAY** for description, pictures, and low direct price. **CARDMASTER, 1920 Sunnyside, Dept. 13, Chicago 40**

Pequeña prensa manual con estencil encerado para fabricar tarjetas catalográficas, 1964. Imagen con permiso de "fair use" en ALA Bulletin, vol.58, num. 4 (April 1964), p. 325, <https://www.jstor.org/stable/25696912>



Sala de almacenamiento de originales de tarjetas de la Biblioteca del Congreso de los EUA, ca. 1919. Imagen propiedad de Library of Congress. Dominio Público. <http://blogs.loc.gov/picturethis/2017/11/flipping-through-the-card-catalog/>

La producción de tarjetas catalográficas



Sala de fabricación de tarjetas de la biblioteca del Congreso de los EUA, ca. 1930. Imagen propiedad de la Library of Congress. Dominio Público. <https://blogs.loc.gov/picturethis/2015/11/flipping-through-the-card-catalog/>

Los inicios de la automatización...



Máquina tipográfica Offset - Boletín de la UNESCO para las bibliotecas, vol. XIX, núm. 2, marzo 1965.

En 1965, durante la reunión de IFLA en Helsinki, el comité se instaló de manera formal. Durante toda esa década, ese comité escuchó de nuevos y variados proyectos provenientes de diversas bibliotecas de múltiples naciones: El Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Suecia, Alemania y la Unión Soviética, entre otras, cuyos temas abarcaban la posibilidad de incipientes desarrollos de sistemas computacionales para adquisiciones, control de publicaciones periódicas, circulación, bibliografías, catálogos de libros, índices KWIC y KWOC y, por supuesto, el tema más importante y complejo de todos: la producción automatizada de juegos completos de tarjetas catalográficas y la eventual creación de catálogos automatizados en las bibliotecas, todo ello con ayuda de computadoras (McCallum 2003, 3). En 1964, La Association of Research Libraries (ARL) o Asociación de Bibliotecas de Investigación de la unión americana también creó su Comité de Automatización con la idea de explorar las posibilidades de la aplicación de la emergente tecnología computacional al quehacer bibliotecario. En 1967, la Federación Internacional de Documentación (FID) organizó en Roma la Conferencia Internacional Sobre Información y Disseminación Mecanizada” (FID/IFIP 1967). En 1965, Joseph Licklizer visualizó que las computadoras de estaban llegando a capacidades que estaban próximas a realizar las grandes tareas bibliográficas imaginadas y descritas por Vannevar Bush veinte años antes, y escribió su famoso libro *Bibliotecas del futuro*, en donde describió cómo una computadora podría proveer una biblioteca automatizada a numerosas personas accediendo a una gran base de datos remota creada al efecto (Licklizer 1965).

En 1964, en la Feria Mundial de Nueva York, la American Library Association (ALA) organizó un stand o exhibición con el nombre *Library/USA* para mostrar al público lo que las bibliotecas podían llegar a ser con la tecnología de ese entonces.

Los principales patrocinadores y exhibidores fueron Univac, IBM y Kodak. Una impresionante computadora Univac era visible detrás de una pared de vidrio. Contenía algunos miles de referencias a documentos históricos almacenadas en una primitiva memoria de tambor magnético, y se ofrecía a los azorados visitantes la oportunidad de hacer consultas en tiempo real, las cuales eran impresas al momento en una impresora de alta velocidad. Los documentos completos relacionados con la búsqueda podían consultarse en micro-filmes ahí mismo. Aunque el conjunto de datos disponibles era pequeño, el efecto para los visitantes que no conocían esas capacidades de consulta y recuperación de información resultaba impresionante, y fue un asomo al futuro de lo que estaba por venir unos años después (Rayman 2014).

Derivado del creciente interés en el tema, la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos consiguió un financiamiento para realizar un estudio destinado a explorar la viabilidad de la aplicación de la automatización computarizada a los diversos procesos de esa biblioteca. Los resultados de este proyecto recomendaban la creación de grupos que diseñaran e implementaran los procedimientos requeridos para automatizar las funciones de catalogación, indizado, búsqueda y recuperación de información bibliográfica (King *et al.* 1963, 2). El Consejo de Recursos Bibliotecarios (CLR) o Council on Library Resources¹⁰ de la unión americana patrocinó además un estudio para la conversión de las tarjetas catalográficas existentes en la Biblioteca del Congreso hacia un formato electrónico. El informe final de

10. El Consejo de Recursos Bibliotecarios (CLR) de la unión americana se formó en 1956, derivado del crecimiento explosivo de las bibliotecas, la aparición de nuevas tecnologías y la proliferación de actividades descoordinadas entre las bibliotecas académicas en esa década. En 1997, se convirtió en el Council on Library and Information Resources (CLIR).

este estudio fue discutido en una conferencia apoyada por el CLR y celebrada en esa biblioteca en noviembre de 1965 (Avram *et al.* 1965). Como resultado, se acordó la conveniencia de que la Biblioteca del Congreso se convirtiera en una fuente de distribución de registros bibliográficos legibles por computadora. Como consecuencia, la biblioteca obtuvo fondos para llevar a cabo un primer proyecto piloto computarizado y recibió una subvención para probar la viabilidad y utilidad de la elaboración y la distribución de sus registros. Al proyecto se le denominó MARC, como acrónimo de Machine Readable Cataloging, o catalogación legible por máquina (Avram 2003, 1712).

El proyecto MARC fue desarrollado por un grupo de bibliotecas seleccionadas junto con la del Congreso entre los años 1965 a 1968, cuando publicaron sus resultados y distribuyeron las primeras cintas con registros a prueba. Siendo un proyecto muy exitoso requería todavía de algunas precisiones y por ello fue lanzada una segunda etapa del mismo denominada MARC II. Esta segunda fase continuó expandiéndose durante la primera mitad de la década de los setenta. A partir de 1968, la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos produjo todos sus registros catalográficos en formato MARC simultáneamente con la versiones en papel o cartón de ese entonces. En ese año, la Biblioteca del Congreso comenzó a ofrecer y distribuir regularmente cintas magnéticas de computadora con los nuevos registros a las bibliotecas que lo solicitaran. Por lo mismo, en ese año comenzó a publicar los manuales correspondientes para que las bibliotecas supieran cómo interpretar y convertir los registros electrónicos nuevamente hacia fichas catalográficas (Library of Congress 1968). A principios de los setenta encargó a una empresa la conversión de todas sus tarjetas catalográficas existentes en su catálogo previas a ese año

Los inicios de la automatización...

hacia una versión en formato MARC para tener completo todo su catálogo en ese formato. A partir de 1980, la Biblioteca del Congreso ya no agregó tarjetas de cartón a su catálogo manual, el cual quedó estático desde entonces con veintidós mil cajones y veintidós millones de tarjetas catalográficas.

Por su parte, la Biblioteca Británica también tomó interés por estos tópicos y, partiendo de las recomendaciones de los estudios originales, inició su propio proyecto para sistematizar la Bibliografía Nacional Británica, BNB MARC o British National Bibliography with Machine Readable Cataloguing. Esa organización siguió muy de cerca, colaboró en el proyecto estadounidense y llegó a conclusiones muy parecidas. Posteriormente, cuando la Biblioteca Británica decidió continuar con su propio proyecto MARC, colaboró muy de cerca en la



Computadora UNIVAC, en la sala de exhibición de la American Library Association durante la Feria Mundial de Nueva York, 1964 - 1965. © Copyright American Library Association. This document may be reprinted and distributed for non-commercial and educational purposes only, and not for resale.

segunda fase MARC II en un esfuerzo por satisfacer los requisitos de ambos sistemas bibliotecarios. Esta cooperación rindió frutos a largo plazo: ambos reconocieron la conveniencia de un formato común de intercambio y la importancia de que los dos países coincidieran en una norma. No sólo sería posible intercambiar registros legibles por máquina entre Estados Unidos y el Reino Unido, sino que también se abriría el camino para que otros países siguieran el ejemplo y desarrollaran sus propios proyectos MARC, lo que reduciría los costos de catalogación para ellos y para la Biblioteca del Congreso (Avram 2003, 1720). En 1969, ambos países propusieron y lograron en sus respectivos institutos de estándares —el American National Standards Institute (ANSI) y el British Standards Institute (BSI)— la adopción del estándar MARC II.¹¹ Con el tiempo, ese estándar llegó a nivel internacional con su adopción por parte de la oficina International Organization for Standardization (ISO) como el estándar ISO-2709-1973. Esta estandarización creó el ambiente ideal para que muchos países comenzaran sus planes para el desarrollo de sistemas MARC propios (Avram 2003, 1720). Entre estos países, se encontraba México.

En 1967, los rectores de las instituciones de enseñanza superior del estado de Ohio, Estados Unidos, decidieron fundar un centro computarizado común que diese servicio de fabricación y distribución de tarjetas a todas las bibliotecas de esas escuelas con el fin de reducir costos. Se creó así el Ohio College Library Center (OCLC). El primer centro de cómputo de esta organización estuvo en el Centro de Investigación de la Universidad Estatal de Ohio y sus primeras oficinas se ubicaron en la Biblioteca Principal de esa universidad en la ciudad de Columbus. En poco tiempo, se volvió un

11. ANSI - Z39.2-1971, UKMARC-1970.

Los inicios de la automatización...

exitoso centro regional que daba servicio a 54 instituciones académicas de ese estado. Con la disponibilidad regular de las cintas de la Biblioteca del Congreso, a partir de 1971 el proyecto se consolidó exitosamente y se convirtió en el gran productor y distribuidor de tarjetas catalográficas de Ohio y un caso práctico de gran éxito del uso de grandes computadoras para ese propósito. En 1977, los miembros de la organización adoptaron cambios en la estructura de gobierno que permitieron a las bibliotecas fuera de Ohio hacerse miembros y participar en el proyecto y el servicio; se hacían de un proyecto muy rentable económicamente. En 1981, la corporación se convirtió en Online Computer Library Center, Inc. (OCLC), una empresa privada con participación



Henriette Avram presenta una cinta magnética con 9,000 fichas bibliográficas a Richard Coward de la Bibliografía Nacional Británica. 1967. Fuente: "American Libraries", Octubre 1989. © Copyright American Library Association. This document may be reprinted and distributed for non-commercial and educational purposes only, and not for resale.



Sótano de la Biblioteca del Congreso de los EUA. Pasillos con los antiguos catálogos en papel. 22,000 cajones con 22 000,000 de tarjetas catalográficas acumuladas hasta 1980. Dominio Público.

universitaria que sigue brindando servicios de información a bibliotecas hasta la fecha (Rosenheck 1997, 1-7). Su departamento de producción de tarjetas llegó a su máximo en 1985, año en el que produjo 131 millones de tarjetas, ocho toneladas por semana. A partir de ahí, la producción fue declinando año con año con el advenimiento cada vez mayor de los catálogos en línea. Imprimió sus últimas tarjetas en 2015. Según la empresa, en toda su trayectoria imprimió cerca de mil novecientos millones de tarjetas (Leopold 2015).

OCLC no sólo tuvo éxito en la fabricación de tarjetas catalográficas; también en la recuperación de información bibliográfica en línea. En 1970, comenzó a entregar servicios a 35 bibliotecas basado en el entonces novedoso concepto de tiempo compartido.¹² El equipo original para ello fue un mainframe o gran computador central Sigma 5 de Scientific Data Systems” (SDS), y la terminal estándar necesaria para las bibliotecas usuarias era una Irascope modelo RTE con pantalla CRT; esto es, Catodic Ray Tube o Tubo de Rayos Catódicos, conocido comúnmente como “cinescopio”.

Esa moderna terminal fue diseñada por Spiras Systems a pedido de OCLC para sus funciones. Dado que las redes de telecomunicaciones eran sumamente rudimentarias en ese entonces, el enlace se hacía por medio de una línea telefónica rentada por la biblioteca usuaria en forma exclusiva para conectar la terminal con el computador central. Las bibliotecas pagaban a OCLC una membresía anual y luego un pago con tarifa preferencial por cada material encargado.

Con esa infraestructura, sumamente avanzada para su época, las bibliotecas asociadas podían realizar sus procesos de adquisiciones, ordenar juegos impresos de tarjetas catalográficas, producir bibliografías, etcétera; algo inédito en su tiempo. Para 1979, el sistema se había migrado a un mainframe mucho mayor, una Xerox Sigma 7, seis equipos Xerox Sigma¹³, y dos minicomputadores Tandem T-16. Las Sigmas hacían el procesamiento de la información; una Tandem manejaba la red y la otra administraba la base de datos: una estructura parecida a lo que se hace hoy en día. Estos computadores centrales llegaron a atender la entonces increíble cantidad de tres mil terminales (Maruskin 1980, 9-46).

En 1972, las bibliotecas de la Universidad de Stanford iniciaron un proyecto encaminado a crear un sistema confiable para su control bibliográfico que fuese flexible, modular y funcionase en línea automatizando las tareas de

12. El concepto de tiempo compartido consiste en introducir simultáneamente al procesador de un computador un conjunto de tareas de un grupo de usuarios, en las que durante la pausa de un usuario se asigna ese procesador a otros usuarios, lo que implicaba que las pausas de uno en un momento dado serán consumidas por actividad de los otros, y así el procesador prácticamente nunca se detendrá ni estará ocioso. Aun siendo fracciones de segundo, el acumulado de este tiempo rescatado hace muchísimo más eficiente el rendimiento del computador en general. Los computadores actuales lo hacen así.
13. En 1969, la compañía Scientific Data Systems (SDS) había sido comprada por Xerox, y sus computadores fueron conocidos en adelante como Xerox Data Systems Sigma (XDS Sigma).

adquisiciones, catalogación, y recuperación de información. Surgió así el sistema Bibliographic Automation of Large Library Operations using a Time-sharing System (BALLOTS). Como puede verse, el concepto del tiempo compartido era parte primordial de su nombre. El enlace, que empezó a funcionar a principios de los setenta, se hacía por líneas telefónicas dedicadas desde terminales Sanders PDS-804 ubicadas en las bibliotecas y conectadas a un minicomputador PDP 11/40 de Digital Equipment Corporation. Cada una de las catorce sedes de la universidad contaba con una máquina de este tipo que hacía parte del procesamiento de datos. A su vez, esos minicomputadores estaban conectados por una línea dedicada hasta un gran computador central IBM-370/168 (Allison 1979, 13). Su objetivo inicial era la adquisición y catalogación compartida y cooperativa por las diferentes unidades de la Universidad de Stanford; posteriormente, se le fueron añadiendo otro tipo de servicios más sofisticados como bibliografías, documentación, acceso a revistas, etcétera. El Research Library Group (RLG) fue fundado en 1974 por cuatro grandes bibliotecas de investigación: la Biblioteca Pública de Nueva York y las bibliotecas universitarias de Columbia, Harvard y Yale, como una organización sin fines de lucro. En 1978, el RLG se trasladó a la Universidad de Stanford y adoptó el sistema BALLOTS de su Biblioteca. Este sistema evolucionó hacia la base de datos bibliográficos en línea Research Libraries Information Network (RLIN). En 2003, los miembros de RLG incluían más de ciento sesenta instituciones de investigación en quince países diferentes. En 2007, RLG y OCLC lograron oficialmente una fusión de sus organizaciones y recursos.

En abril de 1977, la Biblioteca Británica inauguró su servicio British Library Automated Information Service (BLAISE), el cual fue construido para facilitar la recuperación en línea

de las fichas de sus colecciones en el Reino Unido. Para abril de 1981, su banco de datos contenía cuatro millones de registros que abarcaban también lo producido por la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos desde 1968.

En Canadá, los esfuerzos de automatización comenzaron en 1970 con algunas reuniones al efecto. Se crearon varios comités a propósito con el fin de poder adoptar el formato MARC y desarrollar su versión canadiense, así como comenzar a desarrollar un sistema automatizado central basado en la Biblioteca Nacional de ese país. Fue creado así el sistema de catalogación Canadiana. Por medio de éste, crearon su catálogo de unión con el cual a partir de 1974 producían cintas en formato Canadian MARC para ser distribuidas a todas las bibliotecas del país que lo solicitaran. Evidentemente, también utilizaban cintas MARC provenientes de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos y de la Biblioteca Británica para auxiliarse en su catalogación. Por la naturaleza del país, su sistema era totalmente bilingüe —inglés y francés—, inclusive en su parte de autoridades. En 1975, lo rediseñaron como base de datos con capacidades de funcionamiento en línea con el nombre de DOBIS. En esa década, construyeron también una red de bibliotecas canadienses muy parecida a la de OCLC basada en la red de la Universidad de Toronto denominada University of Toronto Library Automation System (UTLAS) (Brodie 1981).

Los últimos proyectos mencionados no fueron los únicos en su época, pero sí algunos de los más representativos del estado del arte de la automatización de bibliotecas de ese entonces.

4.- La necesidad de más y mejor información científica especializada

Desde 1941, en la Constitución de Lawton, Oklahoma, se utilizó por primera vez en el mundo el término 'explosión de la información' para referirse al enorme crecimiento de la información global.

Oxford English Dictionary.

Como ya fue mencionado, el segundo gran problema que detonó la asociación entre bibliotecas y computadoras fue la necesidad de contender con los cada vez mayores requerimientos de información especializada por parte de los usuarios de alto nivel: los científicos. Repentinamente, el departamento de consulta de las bibliotecas se volvió insuficiente.

Una de las grandes lecciones de la Segunda Guerra Mundial consistió en demostrar que la unión de talentos multidisciplinarios trabajando con un propósito común producía mejores resultados en tiempos reducidos: entre otros, se distinguen ejemplos muy representativos como el Proyecto Manhattan —la bomba atómica—, el radar, los antibióticos, y las computadoras electrónicas ENIAC y Enigma. El primero en señalar este hecho apenas terminado el conflicto fue Vannevar Bush en su muy famoso artículo “As we may think”

(“Como podríamos pensar”). Bush había sido el director de la Office of Scientific Research and Development (Oficina para la Investigación y el Desarrollo Científico) del gobierno de Estados Unidos durante la guerra, donde coordinaba a unos seis mil científicos, y por este motivo estaba al tanto de los grupos de investigación, las metodologías y los resultados. Como es sabido, Bush reseñó en su artículo todos los avances en ciencia y tecnología que él había estado observando y que serían realidades prácticas pocos años después, como la fotografía avanzada, la fotocopidora, el fax, y su famoso dispositivo personal de información masiva automatizada Memex, por mencionar algunos (Bush 1945[1]). Como mencionó el editor de esa revista, “[...] de manera similar al trabajo que Emerson publicó en 1837 en *The American Scholar*. Este artículo del doctor Bush hace un llamado al establecimiento de una nueva relación entre el ser humano pensante y la suma de nuestro conocimiento”. Bush resalta ahí la gran necesidad de contar con información científica masiva y especializada. Estaba tan convencido de ello, que dedicó sus esfuerzos a seguir fomentando el desarrollo científico y tecnológico de la unión americana. En su documento denominado “Science: The Endless Frontier” (“Ciencia, la frontera infinita”), propuso la creación de la National Science Foundation (NSF) en ese país (Bush 1945[2]).

Armando Sandoval afirmó sobre el tema:

[...] La guerra mundial mostró también que la civilización industrial del siglo XX está basada en la compleja estructura del conocimiento científico y esta fábrica de ciencia requiere un alto grado de comunicación internacional y de intercambio entre los científicos [...] Pero este intercambio de datos escritos no es nada fácil ni barato. Se calcula que en Estados Unidos el costo anual de

la investigación bibliográfica científica es de cerca de 300 millones de dólares; es decir, más del 10% de lo que ese país gasta en investigación, y cifras semejantes se pueden citar para los grandes países industriales, y sin embargo, la deficiencia en la documentación es tal, que los científicos están cada día más alarmados por el desperdicio y la duplicación existentes (Sandoval 1956,163).

A su vez, Alicia Perales escribió al respecto:

[...] La industria de la información durante la Segunda Guerra Mundial se enfrentó a tres etapas importantes de su elaboración: la compilación, la exhaustividad y la síntesis, en un ambiente de innovación científica y tecnológica, de creciente volumen informativo y de rapidez en la búsqueda y recuperación de información para satisfacer necesidades de gestión e investigación. Los métodos tradicionales bibliográficos quedaron atrás ante la preferencia de nuevas técnicas [...] (Perales 1981, 15-16).

Los métodos de investigación desarrollados durante el conflicto y sus grandes resultados detonaron en gran parte del mundo la investigación por sistema en numerosas universidades y centros al efecto, y la especializaron cada vez mayor. La consecuencia inmediata de ello fue una demanda rápida y creciente de información científica especializada. Tan pronto como 1950 y previo a la primera computadora comercial, se le atribuye a Calvin Mooers la invención del término “recuperación de información” (“information retrieval”) ya con su acepción moderna: “[...] la recuperación de información es el nombre del proceso o método mediante el cual un posible usuario de información es capaz de convertir su necesidad de información en una lista real de referencias a documentos almacenados que contienen información útil para él” (Mooers 1950, 1F).

Perales agrega en otra de sus obras

De este estado de cosas, surgió la necesidad de crear un oportuno y eficiente servicio de información para la comunidad de sabios. Así surgieron miles de centros de documentación, institutos, etcétera, de información científica. Estos constituyen —en países avanzados— verdaderas redes de información para ayudar a la investigación de grupo y a equipos de varios países. En los últimos veinte o treinta años, estas actividades se han desenvuelto en tal forma que han constituido una disciplina autónoma que utilizó medios manuales en un principio, y a la que se conoció con el nombre de documentación científica. Pero a medida que las exigencias de rapidez y precisión se acentuaron, se emplearon nuevos procedimientos, los electrónicos, que dieron lugar a otra especialidad: la informática (Perales 1975,18).

Cabe hacer notar en este punto que a principios de la segunda mitad del siglo XX, el concepto de *informática* en español difería sensiblemente del actual. Hoy en día, *informática* es prácticamente un sinónimo de *computación*. Esto puede constatarse si revisamos algunos diccionarios contemporáneos. Por ejemplo:

El *Diccionario de la Real Academia* define Informática como el “conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras”.

El Diccionario en línea de la Web de los Programadores define Informática como la “ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información a través de los ordenadores. Este término se refiere a lo mismo que computación, solo que informática tiene origen francés y computación origen inglés”.

El Diccionario en línea Alesga define Informática como la “ciencia que estudia el tratamiento automático de la información en computadoras, dispositivos electrónicos y sistemas informáticos”.

The Free Dictionary on line en español define Informática como el “conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información mediante dispositivos electrónicos o el uso de ordenadores”.

El Diccionario Enciclopédico Vox 1 de Larousse define Informática como la “ciencia teórica y aplicada que estudia principalmente el tratamiento automático de la información”.

Como puede observarse, la resultante general de los diccionarios actuales es que informática es simplemente el *tratamiento de la información con computadoras*. Esto es sumamente general y difiere del concepto primigenio del término.

Alicia Perales estableció la conceptualización original:

[...] es importante destacar que hacia 1958, los procedimientos empleados para fines de información científica fueron adquiriendo en Europa occidental ciertas características de unificación. A esta identificación de los problemas de la información con los sistemas electrónicos se le denominó informática [...] consiste en la ciencia a cargo del estudio de los métodos y medios para coleccionar, procesar, almacenar, recuperar y diseminar información científica (Perales 1970, 15-18).

De acuerdo con esto, originalmente la informática era expresamente la ciencia de la documentación científica auxiliada con sistemas computacionales y no la computación en general. La autora sustenta detalladamente la evolución desde la *bibliografía*, pasando por la *documentación* para

llegar a la *informática*, y establece claramente la diferencia entre los tres términos.

Javier Lasso de la Vega también hizo definiciones de informática desde su sentido original en la última edición de su *Manual de Documentación* de 1969:

[...]trabajo realizado y publicado [...] en 1947 [...] agotada a su vez la segunda edición, emprendimos la tarea de superarla, extendiendo ampliamente su contenido, por una parte a los trabajos técnicos... y por otra, a la exposición de las técnicas modernas de documentación o informática, con sus numerosos procedimientos manuales, mecánicos, eléctricos, fotoeléctricos y electrónicos [...] para la práctica de la investigación científica o técnica, es indispensable también dominar las técnicas de la documentación o conjunto de normas y procedimientos que integran la llamada informática [...] la moderna informática brinda procedimientos que se renuevan cada día, que saltan desde los manuales a las técnicas de automatización merced a los cuales los datos, informes y documentos que se precisan pueden obtenerse en tiempos que se cuentan en nanosegundos, o sea en millonésimas de segundo [sic] [...] ¹⁴ pedir y obtener la información por télex y por medio de satélites de uno a otro continente (Lasso de la Vega 1969, XV-XVIII).

Abner Vicentini, destacado académico brasileño, también estableció una idea muy parecida en esa época en su capítulo de 1971 “De la Biblioteconomía a la Informática”. Él definió ahí: “Informática: ciencia que estudia el aspecto teórico y práctico de las actividades concernientes a la colección,

14. El autor Lasso de la Vega cometió un error en su texto con la dimensión de los nanosegundos: no son millonésimas de segundo. En realidad, un nanosegundo es una mil millonésima de segundo, o 10^{*-9} segundos o 0.000000001 segundos

el proceso, el almacenamiento, la recuperación y la diseminación de la información / documentación a través de la mecanización y automatización” (Vicentini 1971,192). Él también menciona que el término fue introducido por primera vez con esa acepción en 1966 por Alexander Mikhailov, entonces vicepresidente de la Federación Internacional de Documentación (FID), en su artículo “Informática, nuevo nombre para la teoría de la información científica” (Mikhailov 1966, 35-39 y Vicentini 1971,187). A su vez, Perales (1970,16) establece que en ese documento Mikhailov definió:

[...] informática es una disciplina científica que estudia las estructuras y las propiedades —no el contenido específico— de la información científica: teoría, técnica y organización. La informática se dirige a los métodos óptimos de desarrollo y presentación de la colección, al proceso analítico-sintético, almacenamiento, recuperación y diseminación de la información científica.

El Índice Anual del “Library Science Abstracts” registró por primera vez la entrada “Informática” en su volumen 18 de 1967, que remitía al resumen 67/758 de los artículos que Mikhailov, Chernyi y Gilyarevskii habían publicado en la revista rusa de estudios técnicos de la información (Vicentini 1971, 187). Este autor agrega que en la XXXIII Conferencia de la FID de 1967, Mikhailov presentó un trabajo denominado “Informática, una nueva disciplina científica”, donde proponía la adopción del neologismo (Mikhailov 1967). Foskett (1970, 340-369) también trata la evolución del término a principios de los setenta como un nuevo tratamiento de la documentación científica. A su vez, Fogl (1979, 30-39) afirmó: “[...] Por lo que respecta a su aplicación real, es de destacarse la importancia de la información especializada como el dominio en el que la informática

ejerce su especialidad”. Algunos autores (Herrera y Velásquez 1982, 9; Perales 1970,16) establecen que fue Philippe Dreyfus el primero en utilizar el término en 1962 al buscar una acepción en francés para “ciencia de la información”, con lo que acuñó el término “informática” (*informatique*) como una contracción de “información automática” para usarla en su recién creada empresa Société d'Informatique Appliquée. Perales (1970,19) consigna que él redactó la entrada original de la *Enciclopedia Larousse* con la definición del término y dividió la informática en cinco ramas.¹⁵ En la actualidad, esta enciclopedia en su versión francesa consigna las dos vertientes del término y aclara: “desde hace tiempo se han manejado dos definiciones de la ‘informática’: una relativa a todas las técnicas puestas en práctica para utilizar los ordenadores, y otra concerniente a la ciencia del tratamiento racional de la información, en particular por medios automáticos” (*Enciclopedia Larousse* 2018). Para 1978, la UNESCO ya marca la diferencia de ambos conceptos en sus publicaciones al efecto:

[...] Debería trazarse una clara distinción entre la informática y el empleo de las técnicas de tratamiento y recuperación de información para fines bibliográficos y documentales que constituye un sector de las aplicaciones de la informática [...] Así, la informática en este sentido incluye lo que con frecuencia se ha denominado ciencia de las computadoras junto con sus fundamentos tecnológicos y teóricos, así como sus aplicaciones; grandes sectores de la cibernética, de la ciencia de los sistemas y de las ciencias de la

15. De acuerdo con Perales, Dreyfus dividió a la informática originalmente en: 1) informática formal o analítica (algoritmos); 2) informática sistemática y lógica (estructuras de sistemas); 3) informática tecnológica (hardware); 4) informática metodológica (software o métodos de programación), y 5) informática aplicada (sectores o campos donde puede aplicarse).

información, entran dentro de lo que denominamos informática (UNESCO 1978, prólogo 1-2).

Como puede observarse, *informática* no ha significado en castellano lo mismo en sus orígenes como en la actualidad, y por esta razón su traducción desde y hacia otros idiomas no es automática ni exactamente equivalente en el tiempo.

La conocida diferencia de puntos de vista entre los autores de Estados Unidos, los europeos occidentales y los europeos orientales acerca del concepto de *documentación* fue arrastrada hacia estos neologismos y los nuevos conceptos, por lo que desde hace décadas hay diferencias entre ellos; la controversia principal es si el objeto de estudio de esas disciplinas giraba alrededor del tratamiento de los datos o el de la información. Vicentini (1971) hizo un excelente compendio de ello. Donald Knuth, el gran genio estadounidense de los temas computacionales, lo resumió así: “[...] La ciencia de la computación es conocida como ‘informática’ en francés, alemán y otras lenguas, pero los investigadores estadounidenses han sido reticentes en adoptar ese término ya que parece poner énfasis en la materia que las computadoras manejan, más que en el proceso de manipulación en sí mismo” (Knuth 1996, 3). Perales menciona al respecto:

[...] si consideramos que en los países de habla inglesa, francesa, italiana y germana existe una verdadera anarquía terminológica para aquellas actividades que no se han desenvuelto en sus propios laboratorios, talleres y gabinetes, pues a falta de términos propios en materia de documentación e información se han improvisado varias denominaciones para la misma cosa y viceversa, de ahí que exista dificultad en establecer una jerarquía terminológica, y el problema se agrava aún más cuando hay necesidad de traducir al español dicho vocabulario (Perales 1970, 71).

Al margen de debates y argumentaciones académicas, parece que el verdadero trasfondo de estas diferencias consistió en que en esos años la Guerra fría estaba en su apogeo, y los estadounidenses estuvieron reacios a aceptar definiciones mundiales provenientes de los rusos. Renato Iturriaga lo expresó así:

[...] Los americanos, los europeos y los soviéticos denominaron a los nacientes objetos de conformidad a una de sus propiedades. Al americano, con mente pragmática empresarial, le atrajo el cómputo como algo útil para calcular insumos, costos y utilidades. Al nuevo objeto le llamó *computadora*, la cual era producida por la compañía internacional de máquinas para negocios, IBM; en las universidades, a la nueva disciplina le llamaron *ciencia de la computación*. El francés, con mente cartesiana en busca de un orden matricial, bautiza a la herramienta *ordenador*, el cual operaba sobre datos; esto es, información, y crea una nueva disciplina, la *informática*. Los españoles adoptaron esa terminología. El soviético, en el marco de su materialismo dialéctico, le atrajo el concepto de la máquina pensante, por ello denomina a la herramienta *cerebro electrónico* y a la nueva disciplina le llama cibernética usando el concepto recién propuesto por Norbert Wiener (Iturriaga 2008, 6).

En inglés, el *Diccionario Oxford* en línea define “Informatics” tan escuetamente como: “La ciencia del procesamiento de datos para almacenamiento o recuperación; Ciencia de la Información”. La *International Encyclopedia of Information and Library Science* define ‘Informatics’ como “la ciencia de la información”. El *Diccionario Merriam-Webster* Webster en inglés envía “informatics” simplemente hacia “Information Science”, con lo que los tres diccionarios los vuelven sinónimos. Al buscar por este segundo término, este último lo define como: “La colección, clasificación, almacenamiento, recuperación

y diseminación del conocimiento registrado, tratados tanto desde el punto de vista de ciencia teórica como de ciencia aplicada”. En inglés, el término *informatics* no se usa hoy como traducción equivalente del actual castellano *informática*. Para ello, se utiliza el término Information Technologies (IT) o tecnologías de la información, Information and Communication Technologies (ICT), Tecnologías de la información y Comunicaciones (TIC), o bien el término “Computer Science” (Ciencia de la Computación). En francés, el término *informatique* fue aceptado por la Academia Francesa en su acuerdo de abril de 1966; se definió como: “La ciencia del tratamiento sistemático y eficaz de la información, realizado especialmente mediante máquinas automatizadas, contemplada como vehículo del saber humano y de la comunicación en los ámbitos técnico, económico y social” (*Journal du Conseil...* 1969). Esta definición permanece hasta hoy y como puede verse, se parece a las definiciones actuales en español. Equivalencias semejantes se encuentran en la actualidad en “Informatik” en alemán y sueco, “Informatica” en holandés e italiano, “Informática” en portugués, “Informatika” en ruso, húngaro y eslovaco, “Informatyka” en polaco e “Informatikk” en noruego, todas como equivalentes de “Ciencia de la Computación”.

Como puede observarse, en algún momento de la década de los setenta el significado original de informática como “ciencia de la documentación científica” empezó a cambiar en español. Herrera y Velásquez (1982:5-6) lo describen así:

[...] Actualmente se ha difundido el empleo de la palabra informática y se han designado con este término básicamente el empleo de los computadores para el manejo de la información, sin establecer conexiones entre ésta y otras disciplinas que tradicionalmente se han venido ocupando de la información, su generación y difusión, como es el caso de la Bibliotecología,

gracias a cuya evolución —y especialmente la incorporación de nuevas tecnologías al almacenamiento y recuperación de la información— puede afirmarse que sirvió de base para el advenimiento de la informática. Lo anterior quizá se deba al sentido restringido como se ha tomado este término en América Latina, siguiendo el ejemplo de algunos países desarrollados, especialmente Estados Unidos y Francia, donde el término informática ha llegado a ser sinónimo de Ciencia de los Computadores”.

Por si todo lo anterior fuera poco, a fines de los cincuenta se introdujo también la discusión del término “Ciencia de la Información”. Alvares y Araújo (2010, 200) mencionan que “[...] La Conferencia Internacional sobre Información Científica, celebrada en Washington en 1958, marcó la transformación de la Documentación hacia Ciencia de la Información. A mediados de los sesenta, este último término se impuso definitivamente en los Estados Unidos, donde floreció más que en otros países”.

Algunos autores definieron la Ciencia de la Información en sus primeros momentos como una “ciencia encargada de la organización, conservación, catalogación, clasificación, análisis y difusión del material documental y bibliográfico, mediante la aplicación y el dominio de nuevas tecnologías” (Arreguín 1995, 221). Como puede verse, esta definición se traslapaba con la original de “informática”. En contraste, el concepto de “ciencia de la información” se relacionó posteriormente con “las propiedades, comportamiento y circulación de la información. Abarca el análisis de los sistemas, los aspectos mesológicos de la información y la comunicación, de los medios de información y del análisis lingüístico, de la organización de la información, de las relaciones hombre-sistema, etcétera” (Rees y Saracevic 1967, 2).

No es el propósito de este texto hacer un análisis detallado de los términos, sus significados y sus comparaciones. El punto es simplemente señalar que entre las décadas de los cincuenta y los setenta, en la que se detonan los primeros usos de computadoras en las bibliotecas, hay una gran preocupación en estas organizaciones por cómo colectar, registrar y distribuir grandes cantidades de información de manera regular, organizada y masiva en apoyo al quehacer científico. Las grandes discusiones acerca de si eso debe llamarse documentación, Biblioteconomía, Bibliotecología, bibliografía especializada, Ciencia de la información, teoría de la información, Informática, etcétera, ocurrieron en esa época, durante la cual se crearon un sinnúmero de textos y definiciones al respecto. El capítulo de Vicentini ya mencionado incluye una vasta y completa bibliografía al respecto, además de la compilada por Rost (1963).

La explicación anterior de términos viene a colación porque sin ella la lectura de los textos de las décadas de los cincuenta a los setenta se vuelve sumamente confusa dependiendo del idioma en que se encuentre un cierto documento y de la época en la que fue escrito. Sin la consciencia de la explicación anterior acerca de los distintos significados de *informática*, se corre el riesgo de interpretar erróneamente esos textos. No significa lo mismo dependiendo de la época, el idioma y el país en que fue escrito un cierto texto. De la interpretación del conjunto antiguo de textos se desprende y concluye que uno de los grandes detonadores de la sinergia de bibliotecas y computadoras se da en esa época buscando resolver el reto de la colecta, organización, almacenamiento, recuperación, y distribución de grandes cantidades de información científica de forma masiva, precisa, y oportuna. Si no se está consciente de los significados de *informática* a través del tiempo puede

caerse en la confusión de pensar que la informática en su acepción de tratamiento de información con computadoras detonó su unión con las bibliotecas simplemente porque las máquinas estaban ahí, y no el gran reto que había representado ya por varios lustros el encontrar mejores soluciones para la informática en su concepto de documentación científica masiva: ésa es la diferencia fundamental. Por tanto puede afirmarse que en efecto la informática fue uno de los detonadores de la unión entre bibliotecas y computadores, pero fue la informática en su acepción original de tratamiento de la información científica masiva.¹⁶

En México, la preocupación y el desarrollo de entidades para el acopio y la distribución de grandes cantidades de información científica se remontan a 1950, cuando se creó en nuestro país el Centro de Documentación Científica y Técnica de México (CDCTM). En 1948, fue nombrado director de la UNESCO el escritor y poeta mexicano Jaime Torres Bodet, quien también fue Secretario de Educación con dos presidentes. Consciente de la problemática mundial en el aspecto de la recopilación y distribución de la cada vez mayor información científica así como de su importancia para el desarrollo, impulsó la iniciativa de crear centros de documentación en apoyo a la ciencia y la tecnología en países en desarrollo, y puso especial énfasis en América Latina, y obviamente en México. Poco después —en noviembre de 1950— y como resultado de esa iniciativa, se fundó en México ese centro de documentación, uno de los primeros en el subcontinente. Tenía su sede en una señorial casona en Enrico Martínez número 24 contigua a la Ciudadela, y después de un periodo

16. La doctora Perales, quien fuese directora del Anuario de Bibliotecología y Archivología durante las décadas de los sesenta y setenta, cambió el nombre del anuario en 1971 a Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática, partiendo de ese concepto original de informática.

inicial bajo un director de la UNESCO pasó poco después a la Secretaría de Educación Pública (SEP), donde se nombró como su director al doctor Armando Sandoval, quien ya se había destacado por su interés y habilidad en este tipo de información. A lo largo de once años, se consolidó como el principal centro de información y documentación como apoyo a la docencia, la investigación y la industria en México, y se convirtió en referente entre los centros de este tipo en Latinoamérica. El mismo doctor Sandoval hizo un recuento de su fundación y desarrollo en las primeras Jornadas de la AMBAC en 1956 y posteriormente en una remembranza en 2001 (Sandoval 1956, 163-169; Sandoval 2001, 3-5). El ingeniero Alfredo Buttenklepper también hizo una reseña detallada de los inicios de ese centro (Buttenklepper 1979,437). En 1961, el gobierno federal decidió integrar el centro y todos sus recursos al Departamento de Bibliotecas y Servicios Bibliográficos del recién creado Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional, y trasladarlo a sus instalaciones. A partir de ese hecho,

[...] el hasta entonces director del centro dejó su puesto, se interrumpió la colección de revistas científicas de América Latina, cesaron los servicios al público, y con ello el centro desapareció de hecho [...] Para toda la comunidad científica y tecnológica este fue un duro golpe. Los investigadores de la UNAM resultaron ser los más afectados pues representaban el 80% de los usuarios del centro (Pérez-Vitoria 1982, 196).

Durante toda la década de los sesenta, hubo por tanto un gran vacío en México en lo referente a centros de información y documentación. Fue hasta 1970 que el gobierno mexicano creó el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica con el objetivo de impulsar el desarrollo y aplicación

de la ciencia en México. Para coordinar esos esfuerzos, creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), el cual inició varios esfuerzos y proyectos en ese sentido.¹⁷ Entre los apartados del programa, se establece la necesidad de crear un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica (Molino 1974). Estos servicios todavía tardaron algunos años en ser implementados por parte del Consejo. El servicio de Infotec¹⁸ para apoyar a la industria en la solución de problemas técnicos y el análisis de oportunidades de negocio comenzaría hasta 1974. El Servicio de Consulta a Bancos de Información (Secobi) fue inaugurado por el Conacyt hasta marzo de 1976. La UNAM hizo su parte, como se verá más adelante.

17. En 1935, el presidente Lázaro Cárdenas creó el Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica, que funcionó hasta 1938. El siguiente presidente, Manuel Ávila Camacho, creó en 1942 la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, sustituida en 1950 por el "Instituto Nacional de Investigación Científica", el cual es reformado en 1961. Este Instituto recomendó en 1970 la creación del "Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología" (Conacyt), el cual lo sustituyó.

18. Infotec se creó en 1974 como fideicomiso del Conacyt en Nacional Financiera (Nafinsa).



Recuerdo y profesión de fe en la información científica, esta vista muestra un rincón del primer patio del Centro de Documentación Científica y Técnica de México.
[Foto: CICH-UNAM.] (Pérez-Vitoria, 1982)

5.- Los inicios de la automatización de bibliotecas en los sesenta

[...]cualquier concepto de biblioteca que comience con libros en estanterías seguramente será un problema.

Joseph Licklider, *Libraries of the Future*.

Los dos grandes problemas mencionados—producción de tarjetas y documentación científica masiva— eran ya tan significativos para los sistemas bibliotecarios de cierto tamaño en la segunda mitad del siglo XX, que en 1963 la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, la National Science Foundation y el Council on Library Resources (CLR) organizaron una conferencia expresamente para tratar los temas emergentes de la eventual automatización de bibliotecas: “Libraries and Automation”. Las memorias de este evento son sin duda el documento más representativo de los problemas, las discusiones, los debates y las expectativas de principios de los sesenta acerca del posible uso de la tecnología de las computadoras en las bibliotecas de acuerdo al estado del arte de la época (Conference on Libraries and Automation 1964).

La lectura de ese documento muestra elementos por demás ilustrativos: en una de sus ponencias, todavía se pondera si el

desarrollo futuro de la microfilmación superaría al desarrollo futuro del almacenamiento magnético. Tómese en cuenta que en ese entonces, los microformatos ya estaban muy desarrollados, y una sencilla microficha de 4 × 6 pulgadas cuyo costo de producción era menos de un dólar podía contener el equivalente de hasta 1.8 Megabytes; su lector costaba unos cuatrocientos dólares. Una cinta magnética de una capacidad equivalente costaba treinta dólares —su unidad lectora costaba casi diez mil dólares— y un disco duro de esa capacidad costaba quince mil dólares. Muchos bibliotecarios pensaban todavía que el futuro del almacenamiento masivo estaba en los microformatos, no en el almacenamiento magnético (Conference on Libraries and automation 1964, 67-70).

En otra ponencia de este evento, se trata el polémico tema de las impresoras de computadora de la época que, siendo muy rápidas, solo imprimían en mayúsculas. Además, esas impresoras solo tenían un tipo de letra, no tenían cursivas ni negritas, y usaban únicamente tinta negra (Conference on Libraries and Automation 1964, 54). Esto no era una simple deficiencia técnica, había razones de fondo atrás de ello.

Desde un inicio, las computadoras electrónicas se basaron en el código binario. Por su misma naturaleza electrónica, los números se debían representar en su interior con pulsos eléctricos. Si se hubiese usado el sistema decimal para construirlas, hubiese sido necesario integrar internamente nueve generadores de pulsos diferentes; digamos, un milivoltio para representar el número “1”, dos milivoltios para el número “2”, y así hasta nueve milivoltios para el número “9”. Evidentemente, la ausencia de corriente, cero milivoltios, representaría al número “0”. Todo esto hubiese resultado muy complicado de construir. Para simplificar las máquinas, se decidió que los números podían ser representados internamente con el código binario, ya que éste solo requiere

de dos números, unos y ceros, “hay corriente” o “no hay corriente”. Por esta razón, estos “unos” y “ceros” se denominaron “bit”, abreviatura de “*binary digit*” o “dígito binario”. Un solo generador de voltaje en el interior de la computadora bastaba para representar todos los números, en lugar de nueve, lo cual simplificó enormemente su construcción.

Poco después, cuando hubo que representar letras y caracteres de puntuación, se decidió crear códigos de representación basados también en el sistema binario; ello mantendría simples las máquinas en su interior con un único generador de pulsos eléctricos. Surgieron así los primeros códigos alfanuméricos. Originalmente se usó uno muy sencillo, el 12-Hollerith, proveniente de las primitivas máquinas de ese inventor. Poco después se introdujo el código Binary Coded Decimal Interchange Code (BCDIC) o Código de Intercambio Decimal Codificado en Binario, el cual unía seis bits; esto es, seis unos o ceros, para formar una sola unidad. A este conjunto considerado como una sola entidad, se le denominó “byte” o carácter. Una cierta combinación arbitraria de unos y ceros representaría cierta letra o carácter; había una combinación diferente para cada una hasta cubrir todas las letras del alfabeto. En un conjunto de seis bits, se pueden tener 2^{**6} combinaciones diferentes de ellos; esto es $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$ combinaciones, lo cual implica que este código podía representar 64 caracteres diferentes. El alfabeto inglés tiene 26 letras; sumándole los diez dígitos decimales más los diez signos de puntuación básicos incluyendo el carácter “espacio”, se ocupan 48 combinaciones diferentes. A éstos hay que agregar algunos adicionales llamados “caracteres de control” como el *carriage return* o *enter* y el *line feed* o avance de línea, representados también por una combinación de bits; en total, cerca de 56 representaciones de las 64 posibles. Bajo ese concepto,

las letras mayúsculas estaban ahí, pero representar también minúsculas hubiese requerido otras veintiséis combinaciones distintas que, como puede observarse, no alcanzaban. Hubo otras variantes de códigos elaboradas por parte de diversos fabricantes de computadoras, pero todas bajo el mismo principio.

Las computadoras de la primera época estaban hechas para tareas que requerían una impresión alfanumérica modesta; los textos impresos solo con mayúsculas eran aceptables en un recibo o una póliza. La memoria era escasa y cara, por lo que buscaba optimizarse usando el mínimo de bits. Las impresoras de ese entonces, en consecuencia, solo imprimían esos 48 caracteres. Los demás no existían. Por esta razón, el problema de la construcción de una impresora con minúsculas no era solo de tipo técnico o mecánico. Internamente, las computadoras no podían representar las minúsculas en su código. Aparte de los bibliotecarios, a nadie le preocupaba ese detalle en las primeras décadas.

En 1963, justamente cuando se llevaba a cabo la conferencia tratada, y para comenzar a homogeneizar los diferentes códigos existentes, el Comité Americano de Estándares propuso el código American Standard Code for Information Interchange (ASCII) o Código Estándar Americano para Intercambio de Información. Originalmente fue concebido con conjuntos o bytes ampliados a siete bits en vez de los seis originales. Esto daba ya $2^{**7} = 128$ diferentes combinaciones, lo que permitió “crear” las combinaciones para las letras minúsculas, y además se agregaron más signos de puntuación y más caracteres de control, como “principio de la transmisión”, “fin de la transmisión”, “tabulador”, “avance de hoja”, “campana” o timbre, etcétera. La propuesta original era que los diversos fabricantes de computadoras, además de su código propio, tuvieran también el ASCII en sus

computadoras para poder intercambiar información entre máquinas de diversas marcas. Hasta entonces, el código usado en una marca de computadora no era legible en otra simplemente porque el código de representación de caracteres en una marca no era igual al de las otras. ASCII de siete bits se volvería estándar hasta 1967, pero todavía tardaría más de una década en popularizarse. El código ASCII-7 solucionó el problema de las minúsculas a partir de entonces, pero seguía sin contemplar los caracteres no ingleses; aún no se podían imprimir caracteres con signos diacríticos: tildes, virgulillas, diéresis, cedillas, etcétera; simplemente no podían ser impresos en las fichas porque no podían ser representados. Esto introducía serios defectos en las fichas, bibliografías, etcétera, en los demás idiomas que usando el alfabeto latino son diferentes al inglés.

En 1964, IBM introdujo en sus máquinas un código denominado Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (EBCDIC) o Código Extendido de Intercambio Decimal Codificado en Binario. En este código el byte o carácter fue ya de 8 bits, lo que permitió $2^{**}8 = 256$ combinaciones diferentes, y por tanto se pudieron agregar todos los caracteres adicionales de estos otros idiomas: las vocales acentuadas tanto con acentos agudos como graves y circunflejos, las vocales con diéresis, la “ñ”, las cedillas, las vocales portuguesas con virgulillas ã y õ, la romana æ, las letras nórdicas Å, ÿ, ø, Ð, etcétera, tanto en mayúsculas como en minúsculas, así como los signos de puntuación “¡” y “¿”. No obstante, la mayoría de los proveedores todavía tardó algunos años en incluir estos caracteres en sus impresoras.

Al margen de los códigos que ya permitían el manejo de minúsculas y/o diacríticos, a los fabricantes no les gustaba poner esta opción en sus impresoras. A principios de los sesenta, se introdujo la impresora “de cadena”. Original-

mente, este tipo de impresora se basaba en bandas elípticas —las cadenas— que contenían cinco juegos de 48 caracteres cada una, doscientos cuarenta caracteres en total. Las cadenas giraban rápidamente con engranes y pasaban frente a unos martillos, uno por cada columna de la hoja; cuando la letra a imprimir pasaba frente a un martillo en una columna dada, éste golpeaba el papel para hacer la impresión. Si hay cinco juegos de letras en una sola cadena que gira, una cierta letra llegará más pronto a la columna deseada. Ya para entonces, esto se hacía a una velocidad vertiginosa: a principios de los sesenta, la impresora IBM modelo 1403 podía imprimir 1,400 líneas por minuto; una página de 132 columnas y 66 líneas en menos de tres segundos. Cuando se introdujeron las minúsculas, las cadenas se sustituyeron por tres juegos de ochenta caracteres en cada una. Esto reducía la velocidad de la impresora casi a la mitad, lo cual no agradaba a los fabricantes, y por esta razón se mostraban reacios al cambio. Además, por ser un código desarrollado por IBM, en 1963 solo las impresoras de esa empresa poseían esta capacidad de minúsculas. Es por ello que todavía era motivo de debate y discusión en la conferencia de 1963. Los demás fabricantes tardarían mucho en aceptarlo y solo se surtía bajo pedido.

En 1970, el Comité de Directores de la División de Automatización y Ciencia de la Información (ISAD por sus siglas en inglés) de la ALA emitió una recomendación para un juego de caracteres a ser instalado por los fabricantes de impresoras en sus productos. Este conjunto de caracteres contenía las minúsculas y las letras de otros alfabetos romanos aparte del inglés, pero como no estaba coordinado con los códigos internos de representación de las computadoras de la época, nunca se volvió algo práctico (American Libraries 1970, 314).

La versión ASCII de ocho bits surgió hasta 1981 y, como EBCDIC, permitió $2^8 = 256$ combinaciones; por tanto, también se pudieron agregar en ella todos los caracteres adicionales de todos los idiomas con alfabetos latinos. No obstante, los proveedores todavía tardaron algunos años en incluir estos caracteres en sus impresoras. A partir de este estándar, todavía vigente hoy en día, el byte o carácter actual mide 8 bits. ASCII-8 dio lugar posteriormente a varios estándares ISO internacionales con juegos de caracteres para varios alfabetos no latinos: griego, cirílico, katakana, etc. El latino se denominó ISO-Latin-8.

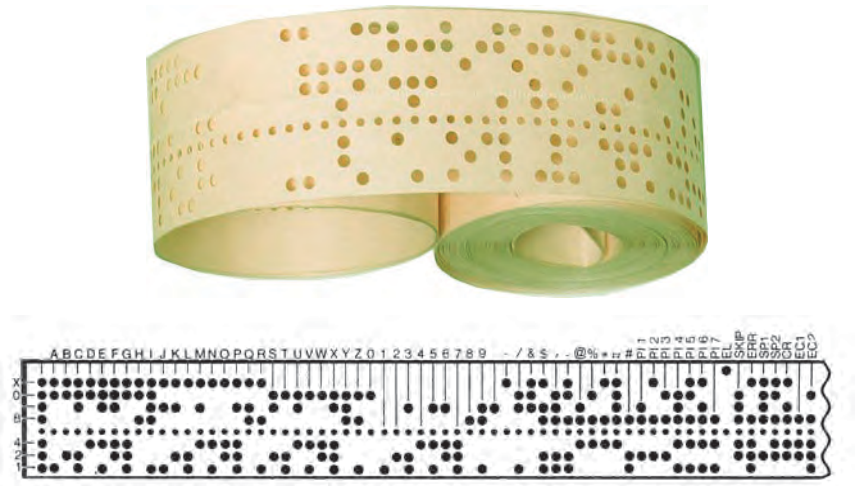
A principios de los sesenta, cuando este problema aún no tenía solución en las bibliotecas, hubo varios intentos de resolverlo con nuevos métodos automatizados diferentes a los mimeógrafos, offset, etcétera. En 1963, Paul Fasana presentó un reporte con una propuesta de un procedimiento y un equipo para producir tarjetas catalográficas en forma masiva y correcta denominado Crossfiler, el cual era un procesador electrónico de datos que no llegaba a ser propiamente un computador, pero que por medio de cinta de papel perforada y una sofisticada máquina de escribir eléctrica Friden Flexowriter modificada como impresora, podía imprimir juegos de tarjetas gracias a un programa al efecto y el uso de “caracteres especiales” separadores de campos. Esas tarjetas sí tenían minúsculas, diacríticos, etcétera. El sistema había sido desarrollado como una propuesta para la biblioteca de un laboratorio de investigación de la Fuerza Aérea de Estados Unidos en Cambridge en forma experimental, y aunque funcionaba bien, era caro y muy complicado de utilizar, por lo cual nunca se popularizó. No obstante, ilustra perfectamente los intentos de esa época para producir tarjetas catalográficas de forma alternativa ante la deficiencia de las impresoras de esa época (Fasana 1963).

En esos años, hubo otros intentos al respecto aprovechando que se desarrollaron máquinas de escribir eléctricas cuyos datos podían ser alimentados por medio de cinta de papel y producir diversos documentos con buena calidad; entre ellos, tarjetas catalográficas; por ejemplo, la máquina Dura Mach.

Otro de los temas críticos vigentes a principios de los sesenta debatido en la conferencia de 1963 fue el concepto del “tamaño de registro” para las bibliotecas. En ese entonces —y en numerosos sistemas esto sigue vigente hasta la fecha—, la construcción básica de un archivo o fichero de computadora consistía en algo así como una “tabla plana” formada por columnas y renglones. Cada renglón o “registro” contiene una unidad completa de información; por ejemplo: datos de una persona, datos de un libro, etcétera. Cada columna o “campo” contiene un dato de ese registro: si es de una persona, un campo será su nombre, otro campo su dirección, otro campo su teléfono, y otros más contendrán otros datos deseados por el desarrollador: escuela, número de identificación, código postal, fecha de nacimiento, etcétera, respectivamente, un campo para cada dato. Si un registro son los datos de un libro, como por ejemplo una ficha catalográfica, un campo será su clasificación, otro campo el autor, otro campo el título, otro más para la edición, otro para la serie, y así sucesivamente, un campo para cada parte de la ficha. Ahora bien, la dinámica de los archivos de computadora y de bases de datos implica establecer previamente la longitud de cada campo, cuya suma de implica la longitud total de cada registro, la cual será fija.

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ 0123456789/&-#,\$.@%*□

Conjunto total de los 48 caracteres BCDIC de las impresoras en 1960.

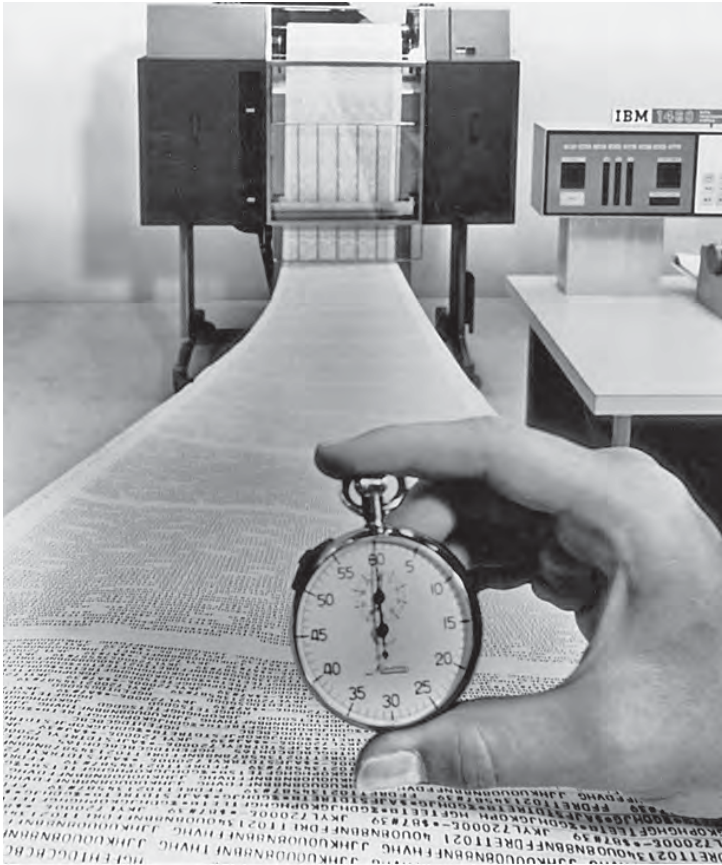


Cinta de papel perforada, años sesenta.

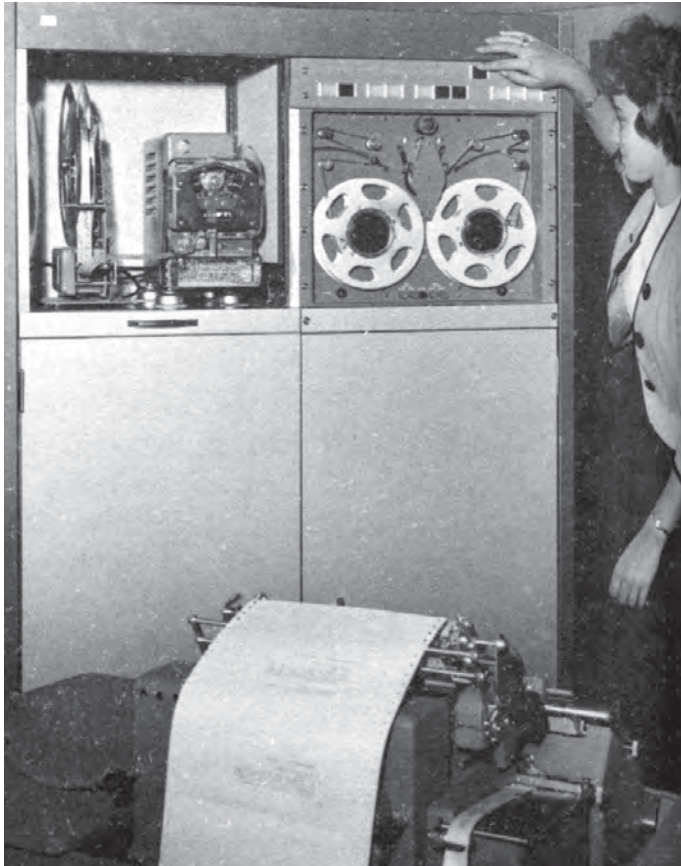


Hoja estándar de computadora de los setenta en forma continua de 15 x 11 pulgadas, 66 líneas, 132 columnas.

Los inicios de la automatización...



Resultado de un minuto de impresión en la impresora IBM 1403, de 1400 líneas por minuto. 1960. © International Business Machine Corp. Imagen por cortesía de International Business Machines Corp.

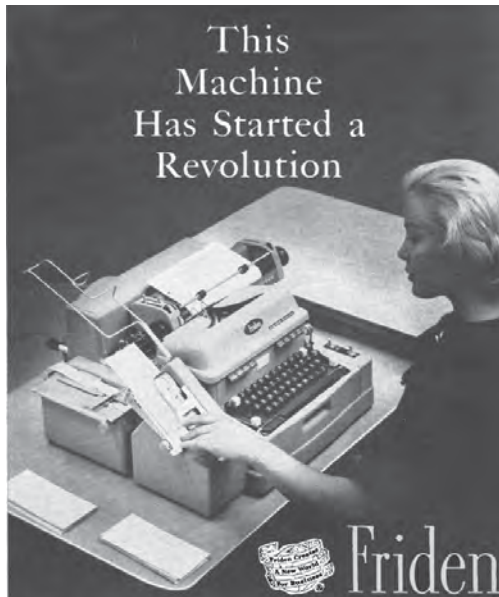


Máquina electromecánica "Crossfiller" para producir tarjetas catalográficas. Nótese la cinta de papel que alimenta los datos a la máquina de escribir modificada. Ca. 1963. Dominio Público.

Los inicios de la automatización...



Máquina de escribir eléctrica "Dura Mach 10", cuyos datos eran alimentados por una cinta de papel. Estas máquinas se usaron como impresoras de tarjetas catalográficas de calidad en los 60.



Máquina de escribir Flexowriter eléctrica alimentada por cinta de papel (a la izquierda). Imprimía hasta 100 palabras por minuto, en mayúsculas y minúsculas. 1960

Volviendo a un ejemplo de una persona, se puede especificar previamente que el campo “nombre” ocupa treinta caracteres, el campo “dirección” cuarenta caracteres, el campo “teléfono” ocupa diez caracteres, el campo “identificación” ocupa seis caracteres; el campo “código postal” ocupa cinco caracteres. En total, cada registro o renglón de este ejemplo ocuparía siempre, indefectiblemente, 91 caracteres, la suma de las longitudes de todos sus campos. Los caracteres no usados se quedan en blanco y son ociosos; si los datos para un campo son más largos, deben truncarse; solo cabe en él el máximo preestablecido. La computadora sabe así exactamente en cuál carácter comienza un cierto campo dentro de un registro: en el ejemplo anterior el nombre comenzará en el carácter número 1 del registro, la dirección comenzará en el carácter 31, el teléfono comenzará siempre en el carácter 71, y así sucesivamente. Una vez predefinido, un campo se encuentra siempre en la misma posición dentro de cada registro.

El problema surgió al intentar capturar fichas catalográficas en una estructura de este tipo: ¿Cuánto debe dársele de ancho de campo a un autor? Recordemos que, catalográficamente hablando, hay autores tan cortos como “Chan, Min” o “Platón” y otros tan largos como “Organización de las Naciones Unidas. Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura”. Igualmente largo puede ser el nombre de una institución que organiza una conferencia o simposio. ¿Cuál es entonces una longitud adecuada a preestablecer para el campo “autor”? ¿cien, ciento cincuenta, doscientos caracteres? ¿Cuánto es una longitud adecuada para el campo “título”? En este aspecto, también los hay desde los muy cortos, como *She (Ella)*, de Rider Haggard, hasta otros tan largos como “Western Central Atlantic Fishery Commission: Report of the fifth session of the Scientific Advisory Group,

Puerto Morelos, Mexico, 28-29 October 2011 = Rapport de la cinquième session du Groupe Scientifique Consultatif, Puerto Morelos, Mexique, 28-29 octobre 2011 = Informe de la quinta sesión del Grupo Asesor Científico, Puerto Morelos, México, 28-29 de octubre de 2011". ¿La longitud de este campo debiese por tanto ser preestablecida en trescientos, cuatrocientos caracteres? Lo mismo hay que hacer para el pie de imprenta, y para la edición, que no siempre es solo un número; a veces, puede llegar a decir: "cuarta edición, ampliamente corregida y aumentada, y profusamente ilustrada"; para la serie, el ISBN, los encabezamientos de materia, los asientos secundarios, etcétera. Si se considera que además algunos campos pueden repetirse: materias, coautores, etcétera, la ficha puede hacerse sumamente larga. Si se preestablecen anchos de campo holgados, donde quepan hasta los descriptores más largos, la suma de los campos de una sola ficha catalográfica —que en su extensión normal ocuparía unos 300 caracteres— podría llegar a medir fácilmente dos mil caracteres en un registro de longitud fija. Esto implica que cada ficha capturada ocupará un registro o renglón de esa dimensión, donde además la mayor parte de ese espacio quedará en blanco y por tanto desperdiciado. Si se determinan campos más angostos, digamos cincuenta caracteres para los más largos, se reducirá enormemente el tamaño del registro pero implicará que todos los campos que excedan esa dimensión quedarán truncados, algo inaceptable desde el punto de vista catalográfico.

Si se considera que la biblioteca del congreso de Estados Unidos tenía en 1963 unos 14 millones de registros catalográficos y estimando dos mil caracteres por cada uno en campos preestablecidos de longitud fija, hubiese implicado un total de aproximadamente 28 mil Megabytes de información —sin contar índices para recuperación— en una época en la que el

dispositivo de discos duros con mayor capacidad que existía, el Unidisc de Univac, manejaba en conjunto 13.2 Megabytes, costaba unos 15 mil dólares y pesaba más de una tonelada. En 1964, la cinta de carrete abierto más grande tenía 2,400 pies y en su máxima densidad podía contener ochocientos caracteres por pulgada, en total 23 millones de caracteres de seis bits; esto es, 17 Megabytes actuales. Su unidad lectora se rentaba por mil doscientos dólares mensuales (Hess 1964, 62).

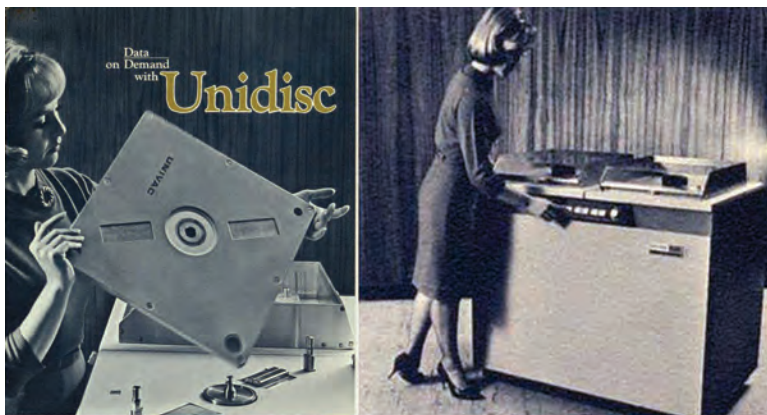
Este problema del almacenamiento masivo en dispositivos todavía muy precarios y sumamente caros, sin ser exclusivo de las bibliotecas, era una de las principales preocupaciones de la época. Por este motivo, en el año siguiente, 1964, se llevó a cabo en la unión americana un simposio dedicado exclusivamente a tratar las problemáticas emergentes de las necesidades de gran almacenamiento en disco y mejores velocidades de recuperación: el Primer Simposio Nacional de Archivos en Disco (Disc File Applications 1964).

La empresa IBM organizó también en ese año de 1964 un simposio dedicado exclusivamente a tratar los emergentes temas de la automatización de bibliotecas, en el cual se trataron también las problemáticas ya mencionadas (IBM Library Mechanization Symposium 1964).

Por esta razón, la preocupación de la longitud de los campos era uno de los principales temas de debate en esos años, ya que el enorme rango de longitud de ciertos campos de una ficha obstaculizaba todo proyecto de almacenarlas masivamente en una computadora.

Muchas propuestas se generaron para resolver ese problema. Poco a poco se fue llegando al consenso de que la mejor manera de resolver el problema era capturar los campos de la ficha sin una longitud fija, y ocupaban de manera precisa los caracteres necesarios para cada campo, pero separándolos entre ellos con un marcador de algún

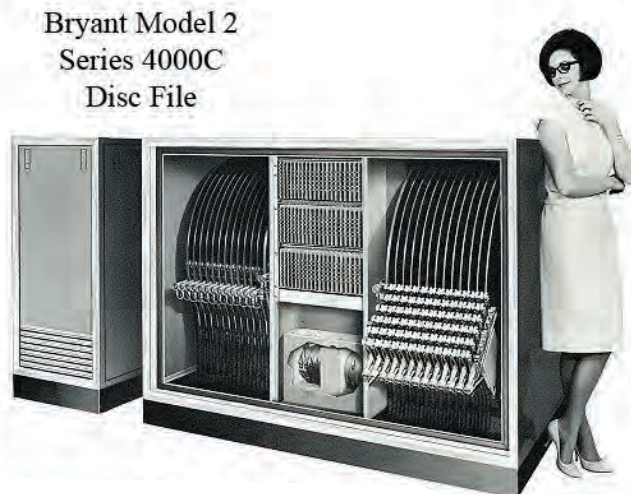
tipo para que el computador pudiese saber dónde terminaba un campo e iniciaba otro. Era necesario identificar además cada marcador para que el computador supiera de qué campo se trataba en cada división. Esto no era fácil de hacer. Múltiples propuestas de marcadores fueron así desarrolladas por otras tantas organizaciones. Las había con caracteres sencillos como signos de puntuación: /%&*, con caracteres “raros” como símbolos matemáticos, etcéteras.



Anuncio de la unidad de disco removible "Unidisc" de Univac, serie 1004, 1962. 2.2 Megabytes de capacidad, 38 cm. por lado. A la derecha, su unidad lecto-grabadora dual; pesaba 180 kgs. Seis unidades podían concatenarse para un total de 13.2 Mb de almacenamiento. Acceso abierto en Internet archive <https://archive.org>

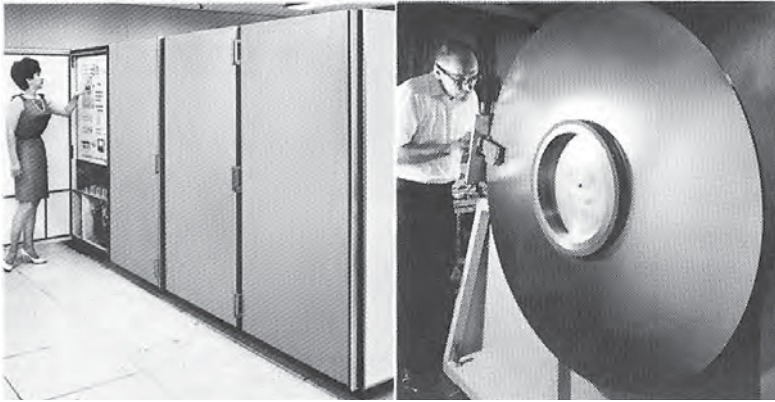
El problema es que siempre resultaban insuficientes o imprácticos. Finalmente, con la llegada de la primera fase del proyecto MARC de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos entre 1966 y 1968, se desarrolló el concepto de las “etiquetas numéricas” para que la computadora pudiera identificar y separar cada campo de una ficha catalográfica, la cual podía ser capturada de forma corrida sin dejar desperdicio y sin tener que truncar ningún campo. MARC aportó

muchas cosas al manejo de la información bibliográfica, pero sin duda el establecimiento del concepto de etiqueta numérica para crear campos de longitud variable fue una de sus mayores aportaciones. La idea no quedó en las fichas catalográficas. Poco después, IBM usó el concepto para crear su lenguaje de marcado General Markup Language (GML) para imprimir correctamente sus textos, manuales, etcétera, por medio de una computadora. A su vez, GML dio pie a otros lenguajes de marcado de texto más evolucionados como Standard General Markup Language (SGML), Hyper-Text Markup Language (HTML) para documentos en la Web, y eXtended Markup Language (XML) para manejo documental avanzado en la actualidad. Todos estos lenguajes de marcado son herederos de los primigenios y valiosos conceptos MARC de la etiqueta.



Sistema de almacenamiento en disco Bryant, 26 discos, 50 superficies de 1 mt. de diámetro. A la izquierda está la unidad de potencia. Capacidad total 205 Megabytes actuales, ca. 1964. Acceso abierto en The Internet Archive: <https://archive.org>

Los inicios de la automatización...



Izquierda: Sistema de almacenamiento LIBRAFILE 4800, ca 1965. Derecha: uno de sus discos de aluminio de 48 pulgadas = 1.2 mts. El sistema podía almacenar hasta 100 Megabytes usando dos gabinetes con 6 discos cada uno. Medía 5 mts. de frente y pesaba 3.4 toneladas. Acceso abierto en Internet Archive: <https://archive.org>

Hoy en día, en que un solo disco duro de cualquier servidor puede almacenar sin problema quince Terabaytes = quince millones de Megabytes a un precio sumamente económico —menos de mil dólares—, el consumo de espacio en disco o su desperdicio no parecen ser un tema importante para debate en una biblioteca. En cambio, como puede deducirse de todo lo anterior, en ese entonces era un tema insoslayable al iniciar un proyecto de colecta de fichas catalográficas.

Los serios problemas mencionados en la conferencia y descritos aquí son solo una muestra de las enormes inquietudes y dudas que existían en ese entonces dadas las grandes limitaciones de las computadoras de la época. De hecho, en esos años, muchos todavía dudaban seriamente que la tecnología computacional fuese una solución viable en las bibliotecas. Don Swanson lo refirió así en 1963: “[...] Algunos científicos competentes e involucrados señalan que, por ahora y por mucho tiempo más, las computadoras

están menos adaptadas al procesamiento de información bibliográfica de lo que lo están para casi todo lo demás, y que su alto costo pone a la automatización fuera de alcance por largo tiempo” (Swanson 1964,11).

A pesar de todos los problemas y las dudas, la automatización continuó desarrollándose. A lo largo de los sesenta y los setenta, las dos grandes problemáticas de las bibliotecas de ese entonces se fusionaron con las computadoras: por un lado los procesos de adquisiciones, la fabricación masiva de tarjetas catalográficas, los inventarios, etcétera, y por el otro la necesidad de contar con mayores y mejores sistemas para la producción y recuperación de información científica en línea. De esas uniones, surgieron los grandes proyectos y sistemas automatizados de la época en el mundo anglosajón como MARC, OCLC, BALLOTS, RLIN, BLAISE, MEDLARS y DIALOG, por mencionar los más representativos, y que ya han sido presentados. Para abundar en ellos, véase Bourne y Hahn (2003).

Para fines de los sesenta, las recomendaciones y los proyectos de IFLA, Association of Research Libraries, Council on Library Resources, Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, etcétera, ya habían causado una gran inquietud y expectativa de las bibliotecas acerca de las posibilidades de su automatización. Se escribía, leía y debatía ya abundantemente sobre esos temas. Bajo los auspicios de la ALA, en marzo de 1968 apareció el primer número de una revista denominada *Journal of Library Automation*, primera cuyo enfoque principal sería precisamente la emergente temática de la automatización de bibliotecas. Esta revista apareció con ese nombre hasta 1981 y fue una importante fuente de textos e ideas acerca de este tema. En 1981, cambió su nombre a *Information Technology and Libraries*¹⁹ y expandió sus temáticas hacia otras áreas de interés. Igualmente, la Library and Information Technology Association (LITA), una división

de la ALA publicó en 1967 una bibliografía exclusivamente acerca del tema de automatización de bibliotecas con 377 referencias. Para 1983, la sexta edición de esta bibliografía consignaba más de 2,500 referencias. Resulta evidente el notable incremento de textos en esta temática en solo dieciséis años (*Automation in Libraries* 1983).

Como puede verse, las problemáticas de la información en esas épocas fueron empujando a las bibliotecas a considerar cada vez más las nuevas alternativas tecnológicas provenientes del uso de computadoras electrónicas. Cada vez más autores escribían acerca de ello. En especial los proyectos para tratamiento de catálogos tenían un auge inusitado en ese entonces. Un estudio de 1970 de la Asociación LARC para automatización de bibliotecas realizado en la unión americana y Canadá informa que en ese año existían solo en esos dos países 158 sistemas automatizados de catalogación y otros ciento doce sistemas automatizados involucrados de alguna forma con la producción de catálogos especiales y bibliografías (LARC 1971).

Para principios de los setenta, quedaba cada vez más claro lo imperativo de buscar soluciones con esas nuevas herramientas. Un excelente resumen de ello fue presentado por Fussler en 1973 como un reporte de un estudio encargado al efecto por la Fundación Sloan:

[...] Las razones para la utilización de sistemas computarizados [en las bibliotecas] se basan principalmente en las siguientes circunstancias: (1) La biblioteca y sus usuarios dependen, de forma crítica, de estructuras de datos requeridas para propósitos operativos y bibliográficos que son a menudo muy grandes, complejas

19. Pueden consultarse índices y casi todos los fascículos de ambos títulos en línea en acceso abierto en: <https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/issue/archive?issuesPage=1#issues>.

y divididas en numerosos cuerpos documentales. (2) Se reconoce que estas grandes estructuras o bases de datos son cada vez más rígidas en su forma manual como consecuencia del tamaño y la complejidad relacionados. (3) Los cuerpos documentales para esos procesos son muy caros de crear y mantener, y aun así pueden ser relativamente ineficientes para responder a muchas necesidades operativas y de los usuarios. (4) Hay problemas estacionales y cíclicos en las bibliotecas que no son fácilmente compatibles con los sistemas manuales. (5) La demanda intensiva de mano de obra de las operaciones bibliotecarias —con un alto porcentaje de todos los costos laborales directamente involucrados en las muchas tareas repetitivas asociadas con la creación, mantenimiento, modificación, actualización y uso de datos orientados a cuerpos documentales— tiende a forzar costos unitarios y marginales promedio cada vez mayores que tenderán a aumentar más rápidamente que los índices de costos generales o los ingresos presupuestales. (6) Muchos de los procesos de toma de decisiones relacionados con el uso de los cuerpos documentales de la biblioteca son muy formales, y las decisiones a menudo pueden ser determinadas por reglas estrictas basadas en el estado de los datos de esos cuerpos documentales. (7) Los sistemas manuales existentes para el tratamiento de tales datos proporcionan parámetros de rendimiento extremadamente escasos y, por lo mismo, insatisfactorios (Fussler 1973, 51).

6.- Los inicios de la automatización de bibliotecas en México: la UNAM. Los sesenta y setenta.

Las computadoras siempre hacen exactamente lo que les pedimos que hagan; extrañamente, con frecuencia el resultado no es lo que teníamos en mente.

Joseph Weizenbaum, 1976.

Al igual que en otras partes del mundo, los dos grandes retos ya mencionados —la información-documentación científica masiva y la fabricación de tarjetas— impulsaron también en México el interés y el desarrollo de las computadoras asociadas a las bibliotecas. La más antigua referencia a esta sinergia en nuestro país se encuentra en el folleto explicativo del Centro de Cálculo Electrónico (CCE) editado por la UNAM en 1961, solo tres años después de su instalación. En la página 5, menciona que el Centro está dividido en tres departamentos que a su vez se subdividen en secciones para dar tratamiento a diversas temáticas computacionales. Ahí se lee: “Departamento de Teoría Matemática de la Programación-Sección de Selección Automática de Información- Resuelve problemas de clasificación automática de documentos, revistas y libros

para hacer posible, posteriormente, la búsqueda automática de información en toda clase de archivos, bibliotecas y hemerotecas, etcétera” (Centro de Cálculo... 1961, 5). El texto de esa página está acompañado de una fotografía de la parte frontal de la unidad central de la IBM-650 de la UNAM, primera en la academia en Iberoamérica, entonces denominada “cerebro electrónico”. Esta estructura departamental del centro seguía existiendo en 1965 con algunas pequeñas modificaciones, según lo consigna la (*Gaceta UNAM* 5-4-1965, 4-7).

En la *Gaceta UNAM* del 17 de junio de 1963, el ingeniero Sergio Beltrán, primer director del Centro de Cálculo Electrónico de esa institución, a solo cinco años de su fundación, afirmó en el discurso de clausura del Primer Simposio Internacional de Aplicaciones de Calculadoras Electrónicas en la Investigación Lingüística, realizado en México:

[...] siempre nos han parecido legítimas y lógicas las áreas de investigación, aquellas en las cuales es posible utilizar los poderosos mecanismos del proceso de información y los lenguajes que para comunicarnos con ellos hemos desarrollado, para la mecanización de las matemáticas, para la de la lógica simbólica, para la clasificación y selección retrospectiva de la información, para la traducción automática de lenguajes naturales, para la enseñanza y el aprendizaje, y para el control de mecanismos y sistemas artificiales (*Gaceta UNAM* 17-6-1963,1-2).

Nótese la frase “para la clasificación y selección retrospectiva de la información”, donde se vislumbran también las aplicaciones computacionales en las bibliotecas mexicanas.

CENTRO DE CALCULO ELECTRONICO



TEMPORALMENTE EL CENTRO ESTA



O R G A N I Z A C I O N

LA Dirección del Centro cuenta con un servicio de supervisión general y controla las secciones de estantería, de biblioteca y hemeroteca, así como el almacén general.

El trabajo se desarrolla a través de tres Departamentos, los que a su vez se subdividen en Secciones en la forma siguiente:

DEPARTAMENTO DE TEORIA MATEMATICA DE LA PROGRAMACION

Sección de lenguajes formales.

- Desarrolla nuevos lenguajes para los computadores electrónicos.
- Construye y adapta nuevos sistemas de programación automática.
- Colabora con otras secciones en el diseño lógico de nuevos computadores.

Sección de investigación lingüística y de traducción mecánica de lenguajes.

- Programa los algoritmos necesarios para llegar a la traducción mecánica al español, de lenguajes naturales como el alemán, francés, inglés, italiano y ruso.
- Desarrolla estudios léxico-estadísticos de diversas lenguas y dialectos.

Sección de selección automática de información.

- Resuelve problemas de clasificación automática de documentos, así como de selección automática de libros, revistas y periódicos para la formación en toda clase de archivos, bibliotecas y hemerotecas, etc.



Unidad central de cálculo del llamado "centro electrónico".

Portada y página 5 del folleto del Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM, 1962.

Sergio Beltrán abundó en ello ese mismo año de 1963. En el *Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía* de la UNAM de ese año, en la sección “Noticias- Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía” se consignó:

[...] El Centro de Cálculo Electrónico invitó a los maestros y alumnos aventajados del colegio para el ciclo de conferencias que sustentó la ingeniero Jeanne Poyen sobre Documentación Automática y Selección Retrospectiva de Información, del 9 de agosto al 6 de septiembre. El Centro de Cálculo Electrónico en colaboración con el Consejo de Recursos Naturales No Renovables y con la cooperación de la Embajada de Francia a través del Centro Científico y Técnico Francés hicieron posible que la señora de Poyen, consejera técnica de Information Appliquée y de la Delegación General de la Investigación Científica y Técnica del Gobierno de Francia, dictara este curso con el propósito de que se estudiara la solución de los grandes problemas que plantea el incremento de la información científica, técnica, cultural y bibliográfica en general mediante el análisis de lo que hacen las computadoras electrónicas, que representan una poderosa ayuda en la clasificación, almacenamiento y recuperación de la información acumulada en archivos, bibliotecas, hemerotecas, etcétera. Maestros y alumnos respondieron al llamado del ingeniero Beltrán, director del Centro, y aprovecharon, en toda su magnitud, el contenido trascendental que para la información científica de la UNAM tuvieron cada una de las conferencias allí expuestas (*Anuario de Biblioteconomía...* 1963, 215-216).

Este ciclo de conferencias de Jeanne Poyen de 1963 en el Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM es la referencia más antigua encontrada acerca de foros, cursos o conferencias impartidas en México acerca de temas de automatización de bibliotecas.

Al siguiente año, en el *Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía* de la UNAM de 1964, en su sección Noticias-Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía, se registró:

[...] El ingeniero Sergio Beltrán, director del Centro de Cálculo Electrónico de esta universidad, invitó a maestros y alumnos del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía a que visitaran el centro con el objeto de que conocieran el trabajo de las computadoras, lo que resultó ser de positivo interés y de gran aplicación práctica, pues se trabaja en la programación del servicio de información (*Anuario de Biblioteconomía...* 1964, 225).

Soriano y Lemaitre mencionan en su crónica de la primera década de la computación en México que para 1965 la mencionada Sección de Selección Automática de Información del Departamento de Teoría Matemática de la Programación del Centro de Cálculo Electrónico se llamaba ya “[...] Sección de Documentación Automática y Recuperación de Información, donde se elaboraban sistemas de recuperación automática y se generaban índices automáticos” (Soriano y Lemaitre 1985, 175).

Soriano y Lemaitre (1985, 174) también mencionan que “a principios de 1965” —no precisan fecha exacta— el doctor Pierre Lelong impartió una conferencia en el Centro de Cálculo Electrónico (CCE) de la UNAM denominada Organización y Clasificación de la Investigación Científica en Francia. Dado que Lelong era matemático, vino invitado por el CCE a presentar una ponencia. Entonces, era presidente del Comité Ejecutivo del Centro Internacional de Cálculo de Roma y fue fundador del Instituto Nacional de Investigaciones en Informática y en Automatización de Francia; su perfil y especialidad estaban muy cercanos a la computación.

Por ello es muy probable que, aunque el título no lo diga en forma explícita, su ponencia sea el segundo foro presentado en México relacionado con la automatización de bibliotecas.

Chávez (1965, 27), estudiante del Colegio de Biblioteconomía en esos años, menciona que entre marzo 13 y 18 de 1965, uno de los miembros del mencionado grupo de Jesse Shera del Centro de Investigaciones en Documentación y Comunicación (CDCR), Jessica Melton, presentó una conferencia en la UNAM denominada “Nuevos Métodos de Recuperación de Información” bajo los auspicios de la División de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Como ya se mencionó, la especialidad de los miembros del grupo de Shera, entre ellos la de Melton, era el análisis y la recuperación de información automatizada con la ayuda de computadoras. Por este motivo y por lo temprano de la fecha, puede inferirse que ésta haya sido la siguiente conferencia impartida en México relacionada con la automatización de bibliotecas. Esta conferencia de Melton también es específicamente mencionada en el informe de Shera acerca del CDCR en su boletín de 1965 (CDCR 1965, 2) como parte de una estancia de Melton en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. También es mencionada en el *Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía* de la UNAM de 1965 en su sección “Noticias-Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía”. Ahí se lee: “(...) Jessica S. Melton, directora asociada del Centro de Investigación sobre Documentación y Comunicación de la Escuela de Biblioteconomía de la Western Reserve University de Cleveland, Ohio, dictó una serie de conferencias sobre Métodos No Convencionales de Recuperación de Información y a ella asistieron maestros y alumnos del Colegio de Biblioteconomía” (*Anuario de Biblioteconomía...* 1965, 166-167).

De los documentos anteriores, se observa que: 1) en 1961 el Centro de Cálculo electrónico ya consigna las actividades

de clasificación y búsqueda automática de documentos en su organigrama; 2) en 1963 su director, el Ingeniero Beltrán, menciona esas mismas actividades en un discurso académico; 3) en 1963 se realizó el primer ciclo de conferencias en México a lo largo de todo un mes acerca de recuperación automatizada de “información acumulada en archivos, bibliotecas y hemerotecas”, al cual asistieron maestros y alumnos del Colegio de Biblioteconomía; 4) en 1964 hubo visitas de maestros y alumnos de ese colegio al centro de cálculo en donde “[...]se trabaja en la programación del servicio de información”; 5) en 1965, los primeros cronistas del cómputo en la UNAM también señalan en su texto que en el CCE ya existen esa área y esas actividades, y 6) “a principios de 1965” y del 8 al 13 de marzo de 1965, se impartieron en la UNAM otra serie de conferencias por parte de dos ponentes sobre métodos de recuperación automatizada. De lo anterior puede concluirse, aunque no se encontró documentación específica interna de proyectos al respecto en la UNAM, que desde la primera mitad de la década de los sesenta ya había personas en esa institución dedicadas a investigar y desarrollar actividades relacionadas con la clasificación automática de documentos, revistas y libros, así como con la búsqueda, recuperación e indizado automáticos de información. Esta falta de documentación no existió solo en los proyectos de automatización de bibliotecas; en esa época ocurrió en gran cantidad de áreas. Soriano y Lemaitre consignaron:

[...] en la actualidad no existe un registro completo y detallado de lo que hizo cada una de las secciones [del Centro de Cálculo] antes descritas, si bien nos consta que cada una de ellas realizó al menos un proyecto en el cual participaron más de dos personas. El hecho de que no haya registro de los trabajos, boletines, coloquios

y de las visitas de múltiples investigadores demuestra la apatía y la ignorancia de quienes deberían haber controlado esta situación (Soriano y Lemaitre 1985, 175).

La conclusión de que ya existían en la UNAM personas, interés y actividades en la temática de la automatización de bibliotecas desde la primera mitad de los sesenta se confirma además por el hecho de que el 24 de noviembre de 1965 se presentó en examen en el Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM la que muy probablemente haya sido la primera tesis mexicana acerca de automatización de bibliotecas: “Los procedimientos para recuperar documentos almacenados en una computadora electrónica de tipo digital” (Chávez 1965). Esta tesis de licenciatura trató acerca de la problemática de los servicios de información y documentación científica. Por ser tan temprana, dedica buena parte del texto a explicar qué es una computadora, sus partes, cómo funciona, cómo puede utilizarse para un proceso de documentación y cómo puede usarse en un proceso de traducción automatizada de idiomas. A pesar de ser una tesis primordialmente teórica, presenta un interesante ejemplo práctico.

La autora lo denominó “proceso experimental de recuperación automática de información asociativa”. Básicamente, consistía en el registro de palabras clave —la autora los llama epígrafes— extraídas de un grupo de documentos, traducidas a números dentro de una tabla, con el fin de describir, organizar y posteriormente recuperar esos documentos con ayuda de una computadora. Los números de las palabras clave de cada documento eran perforados en una o varias tarjetas de cartón tipo IBM. La computadora buscaba entre esos números y podía seleccionar aquellos que cumplieran con los números correspondientes a un cierto criterio de búsqueda,

lo cual correspondía a los documentos deseados. Eventualmente, la máquina también podía imprimir listados actualizados con todas las palabras clave existentes en un cierto momento. Se realizó e incluyó un pequeño programa de computadora experimental para desarrollar el ejemplo con un cierto número de datos y quince palabras clave o epígrafes. Por alguna razón que la autora no explica, el programa fue desarrollado y ejecutado en el Centro Nacional de Cálculo del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en una computadora IBM 1620,²⁰ en lenguaje Fortran.



IBM 1620. era una computadora "económica" de mediados de los sesenta predecesora de las minicomputadoras de los setenta. En una máquina como esta se procesó la primera tesis de bibliotecología de la UNAM, en 1965. By RTC CC BY-SA Vía Wikicommons.

20. La computadora IBM modelo 1620 fue introducida al mercado en 1959, y aunque era muy reducida en capacidad, se comercializó como un "equipo científico económico" durante toda la década de los sesenta. En 1965, se rentaba por 1,600 dólares mensuales, unos 12,500 a valor actual. Por esa razón fue muy usada en universidades y centros de información.

Esta tesista consigna en su obra las ponencias de Poyen y Melton mencionadas (Chávez 1965, 21 y 27), por lo que puede suponerse que fue parte de los alumnos que asistieron a ellas por parte del Colegio de Biblioteconomía, y fue influenciada por esas conferencistas para realizar esta tesis, pionera en su temática en México.

En junio de 1965, el Departamento Técnico de Bibliotecas de la UNAM, que había estado a cargo de don Tobías Chávez desde 1924, y con sede en la Biblioteca Central desde 1956, se transformó en la Dirección General de Bibliotecas (DGB) de la UNAM (*Gaceta UNAM* 14-6-1965, 6-7). Su primer director fue el doctor Armando Sandoval, quien estuvo en el cargo solo unos meses, hasta la salida del entonces rector, el doctor Ignacio Chávez; “[La DGB] asumió las funciones generales para todas las bibliotecas: las notas bibliográficas, la catalogación, las adquisiciones y su registro y más tarde las secciones de tesis, canje, donaciones, fotocopia y microfilm, así como la de exposiciones” (Villarelo 2011, 133).

[...] En el mes de mayo de 1966, el recién nombrado rector de la Universidad, el ingeniero Javier Barros Sierra, invitó a la doctora Alicia Perales a hacerse cargo de la Dirección General de Bibliotecas, cargo que desempeñó con el doctor Pablo González Casanova hasta los primeros días de 1973, cuando terminó su rectorado. El puesto es un reto; el número de bibliotecas y colecciones universitarias era elevado: 110, mientras que el personal profesional era casi inexistente” (Licea 2014, 9).

Entre muchas iniciativas y actividades, la doctora Perales fue desarrollando variados estudios acerca de la Informática —en su acepción de información científica masiva— que pueden encontrarse en sus numerosos textos del tema en los *Anuarios de Bibliotecología y Archivología*: “El servicio

de información para la ciencia y la tecnología” en el de 1969, “La Ciencia de la Informática” en el de 1970, “La presencia biblioinfornática en los Estados Unidos de Norteamérica” en el de 1979, “El código, el catálogo y la biblioinfornática” en el de 1980, y en sus dos libros al respecto: *De la infornática y La cultura biblioinfornática septentrional* (Perales 1969,1970,1979,1980,1975,1981). “[...] ella introdujo la automatización a la producción de tarjetas de catálogo” (Licea 2014, 9).

A fines de agosto de 1967, se llevó a cabo en México la VII Reunión FID/CLA y Primer Congreso Regional Sobre Documentación. En esa reunión, Ana María Magaloni presentó la que sería la primera ponencia acerca de un sistema automatizado de biblioteca hecho en México, según consta en las actas de ese evento (Séptima Reunión de la FID/CLA 1967). Probablemente debido a esa ponencia, en las recomendaciones finales del congreso, la Comisión de Organización, Documentación e Intercambio de esa reunión, presidida por el profesor Nahúm Pérez Paz recomendó, entre otros puntos, “[...] difundir todo lo relacionado con los procedimientos de automatización de la información por medio de las computadoras electrónicas” (*Gaceta UNAM* 15-9-1967, 5-7).

En el Archivo Histórico de la UNAM, existe una fotografía panorámica de los asistentes a ese congreso, en Ciudad Universitaria, en donde se observa a la doctora Alicia Perales —entonces directora general de Bibliotecas de la UNAM— y al doctor Renato Iturriaga de la Fuente, quien había sido nombrado Director del Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM el 24 de mayo de ese año—. Esa fotografía es la más antigua referencia de estos dos personajes juntos, quienes poco después iniciaron foros y trabajos de automatización en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. En esa fotografía, se observan también entre los ciento cuatro

asistentes registrados al evento —además de los ya mencionados Perales, Iturriaga y Magaloni—, al licenciado Ernesto de la Torre Villar, entonces director de la Biblioteca Nacional, a la doctora Judith Licea, al maestro Roberto Gordillo, a la maestra Surya Peniche, a la licenciada Delia Pombo, al doctor Armando Sandoval, al maestro Pedro Zamora, a la maestra Nadia de Levi, a la doctora María Teresa Chávez Campomanes, al maestro Enrique Molina, al maestro Jorge Arellano y al maestro Víctor García Moreno. Entre los invitados internacionales se encuentran Abner Vicentini, Ricardo Alberto Gietz, Ángel Fernández y Nettie Lee Benson (véase anexo 6).

Derivado de esa sinergia entre los titulares de la Dirección General de Bibliotecas y del Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM, poco después la doctora Perales organizó los primeros eventos con ponentes mexicanos relacionados de cerca con la temática de la automatización de bibliotecas; ella misma consigna:

[...] La Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, en marzo de 1970, organizó el V Seminario sobre las Nuevas Técnicas de la Información y el Usuario con la intervención de varios especialistas en la materia. En este seminario, el doctor Renato Iturriaga realizó un interesante experimento por medio del cual se estableció una comunicación entre el Centro de Cálculo Electrónico y el Centro de Documentación de la Dirección General de Bibliotecas, en el cual utilizaban una terminal con la finalidad de mostrar lo que podrá ser la integración de todo el acervo bibliográfico de la UNAM en una memoria electrónica cuya información se recobre por este tipo de instalaciones [...] Los temas de algunos de los ponentes fueron: “La Ciencia de la Informática: Una disciplina en formación”, por la doctora Alicia Perales (marzo 23,1970);²¹ “El uso de computadoras electrónicas en sistemas para la recuperación de información”,



Imagen propiedad del Archivo Histórico de la UNAM. Colección "Panorámicas", Caja 1G, documento 9. Con permiso del AHUNAM.

por el doctor Renato Iturriaga (marzo 30, 1970), y “El catálogo colectivo de publicaciones periódicas y la información a los usuarios” por la maestra Nadia de Levi (abril 17, 1970) (Perales 1975, 220 y 1970, 30-31).

Probablemente, el enlace remoto mencionado fue el primer enlace de teleproceso en una biblioteca mexicana.

La doctora Perales también organizó en 1970 en la Dirección General de Bibliotecas la mesa redonda “Los progresos de la Bibliotecología contemporánea”, que se llevó a cabo en seis sesiones entre julio 25 y septiembre 12. Ranfiel Castañeda, del CCE, presentó ahí un trabajo denominado “Ventajas y desventajas de la automatización bibliográfica” (Perales 1970, 213-214).

En la Tercera Reunión de la AMBAC del 20 de junio de 1970, el ingeniero Sergio Beltrán, quien hizo las primeras referencias al eventual uso de computadoras en bibliotecas mexicanas en 1961 y 1963 y organizó los primeros cursos y visitas de alumnos y profesores de Biblioteconomía al Centro de Cálculo Electrónico en 1963 y 1964, presentó la conferencia “Las computadoras electrónicas y las bibliotecas”, por demás interesante y avanzada a su época (Noticiero AMBAC 1971[3], 3). Ahí mencionó:

[...] Desafortunadamente, los problemas a los cuales se enfrenta la biblioteca moderna son de gran magnitud y de no fácil solución. La revolución experimentada en el campo de la comunicación de información en las últimas décadas, ha originado profundos cambios en aquellas actividades humanas afectadas por estos avances tecnológicos. Sin embargo, no debe esto llevarnos

21. La doctora Perales se refería ahí a “Informática” en su acepción de “Ciencia de la información y documentación científica masiva” y no de “computación”, como ya fue explicado.

a pensar, como sucede en algunos casos, que la sola incorporación de la tecnología moderna constituirá el remedio a todos los problemas actuales de las bibliotecas. La utilización de computadoras electrónicas, de modernas fotocopiadoras y de otros mecanismos, por bien concebida y operada que pueda estar, no será suficiente. Todo ello debe ser acompañado por una intensa labor intelectual dirigida hacia el perfeccionamiento de la organización y calidad de aquello que se almacene y registre, en cada uno de los campos del conocimiento [...].

El texto completo de esa conferencia fue publicado por la AMBAC en otro número de su noticiero (Beltrán 1970, 1-3).

Como puede observarse, las primeras conferencias de Poyen, Lelong y Melton en 1963 y 1965 fueron las primeras realizadas en México, con dos ponentes franceses y una estadounidense. Estas otras cinco conferencias académicas —una en 1967 en FID, tres en DGB y una en AMBAC en 1970— fueron aparentemente los primeros foros realizados en México ya con ponentes nacionales, donde comenzaron a discutirse de forma más específica temas de automatización de bibliotecas con ayuda de computadoras.

El proyecto mencionado acerca del “Sistema automatizado del Centro de Información de la Facultad de Ingeniería de la UNAM”, presentado en el VII Congreso de FID/CLA de 1967 es el proyecto práctico de automatización de bibliotecas más antiguo encontrado y documentado hasta la fecha en México, y estuvo relacionado con el uso de computadoras en bibliotecas para apoyo de la documentación científica masiva. Fue desarrollado a partir de 1966 en una de las computadoras que poseía entonces el Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM: la Bendix G-20 o la Bull Gamma-30; el texto no indica en cuál de ellas.

El propósito del sistema era compilar y distribuir índices de los artículos de las revistas que llegaban a ese centro. Este proyecto fue desarrollado en la parte bibliotecológica por Ana María Magaloni —quien además lo documentó— y en la parte computacional por Jorge Bustamante, investigador del Instituto de Ingeniería. Se encuentra una segunda referencia breve de ese proyecto en el noticiero de la AMBAC de mayo de 1969, donde se lee: “[...] La señora Bustamante presentó los trabajos realizados en la biblioteca que dirige, como los listados de referencias técnicas en forma de KWIC” (Noticiero AMBAC 1969,1). El hecho de que este proyecto se haya desarrollado precisamente en la Biblioteca de las Divisiones de Investigación y la de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM y que trate la temática de recuperación automatizada de información, muy probablemente se deba a la influencia de la mencionada estancia y conferencia de Jessica Melton en la Facultad e Instituto de Ingeniería de la UNAM en 1965 (Chávez 1965, 27) y (CDCR 1965,2).

Ana María Magaloni documentó más detalladamente ese proyecto cuando estaba ya avanzado, en 1970; como su motivación, se describe en el texto:

[El centro] se formó buscando una manera de que no siguiera aumentando la diferencia entre la información que se recibe y aquella que puede recuperarse rápidamente en la Biblioteca de las Divisiones de Investigación y la de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. El sistema debe aplicarse a un medio donde hay pocas personas especializadas en información y donde se reciben anualmente unos trecientos libros, 1,500 folletos, doscientas copias, cien tesis y cuatrocientas revistas, con un contenido aproximado de 25 mil artículos. En los próximos diez años, se estima que las cantidades aumentarán cinco veces (Magaloni *et al.* 1970, 55).

Se estipula ahí que los índices eran la base para un proceso de Diseminación Selectiva de Información (DSI)²² y que estos eran del tipo Key Words In Context (KWIC),²³ que en su primera etapa abarcaron todos los artículos de las revistas recibidas en el centro entre 1965 y 1969. La información extraída para esos índices consistía en el nombre del autor, las palabras significativas del título del artículo, fecha, número o seriación, y una clave alfanumérica que permitía ubicar el título de la revista; los datos eran perforados en tarjetas de cartón estándares de ochenta columnas para poder ser alimentados al computador. Posteriormente, el sistema construía los índices e imprimía listados de varios tipos: listas alfabéticas de palabras clave y sus artículos, listados por autor, listados de nuevas adquisiciones, etcétera. Hoy en día, los listados de este sistema y otros de la época pueden parecer burdos y rudimentarios a simple vista, pero en su tiempo realmente fueron una innovación, ya que en efecto optimizaban significativamente las búsquedas de información, reducían tiempos e incrementaban la cantidad de documentos recuperados, por lo que rápidamente fueron aceptados por las

22. La División de Desarrollo de Sistemas Avanzados de la empresa IBM creó a fines de los cincuenta el concepto DSI basado en un modelo ideado en 1954 por uno de sus ingenieros, Hans Peter Luhn, y posteriormente desarrolló varios programas computacionales al respecto. Tuvieron mucho auge durante la década de los sesenta. DSI es cualquier procedimiento manual o automatizado que proporcione un servicio personalizado de alerta, seleccionando los documentos recientes de probable relevancia para cada persona, de acuerdo a sus necesidades de información (Luhn 1954).

23. Los índices KWIC son índices alfabéticos contruidos por medio de todas las palabras-clave (también llamadas palabras significativas) de los títulos de los artículos consignados por el índice. El computador guarda automáticamente todas las palabras-clave de un título y luego construirá el índice permutando todas y cada una de esas palabras. Así, el usuario puede localizar un artículo buscando por cualquiera de las palabras del mismo. Las palabras permutadas aparecen colocadas en el centro de las páginas del índice en el lugar que ocupan dentro del título. La palabra y el título se encuentran en una sola línea (Fischer 1966).

comunidades en donde fueron instalados, y sentaron las bases para sistemas de recuperación más sofisticados y potentes. La bibliografía de este reporte consigna sesenta textos, todos en inglés. Esto es un claro indicador de lo poco que hasta 1970 había sido tratado el tema en la literatura del mundo hispanohablante. Seis de las referencias son de trabajos presentados en la citada conferencia de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos de 1963, con lo que puede constatarse la enorme influencia que tuvo ese evento.

El 10 de diciembre de 1970, el Centro de Cálculo Electrónico y la Dirección General de Sistematización de Datos de la UNAM se fusionaron y transformaron en el Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios (CIMASS),

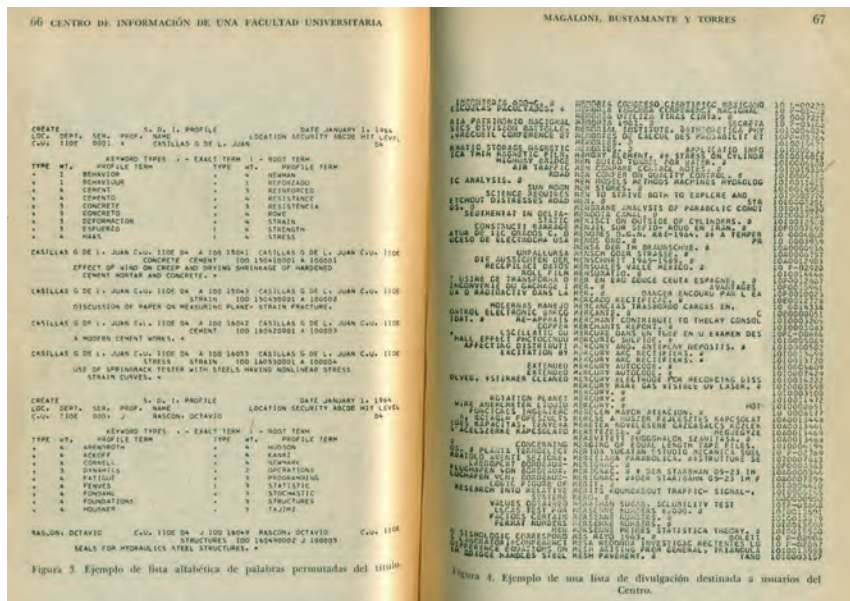


Figura 3. Ejemplo de lista alfabética de palabras permutadas del título

Figura 4. Ejemplo de una lista de divulgación destinada a usuarios del Centro.

Reporte del proyecto del Centro de Información de la Facultad de Ingeniería UNAM, de fines de los sesenta. A la izquierda, ejemplo de lista de términos KWIC. A la derecha, ejemplo de listado por temas. Anuario de Bibliotecología y Archivología, UNAM - DGB - 1970.

con el doctor Renato Barrera como su director. Unos meses después, en octubre de 1971, se inició la colaboración entre este centro y la DGB de la doctora Perales con el propósito de producir de forma automática boletines informativos para bibliotecas que continuaran con la motivación del uso de computadoras en bibliotecas derivado de la documentación científica masiva. Ese proyecto fue coordinado por Manuel Álvarez Álvarez, investigador del CIMASS y pionero de la computación en México, y él es quien lo documentó (Álvarez 1973, 126-143). El propósito del proyecto era compilar y publicar los conocidos “catálogos en forma de libro”, pero en esta nueva versión consistían en listados computarizados de nuevas adquisiciones de libros, con dos posibilidades de ordenamiento: 1) ordenados topográficamente por temas —clases y subclases— y dentro de ellos alfabetizados por autor, y 2) ordenados por cada biblioteca, y dentro de ellos alfabetizados por autor. Existía además la posibilidad de imprimirlos imitando burdamente una tarjeta catalográfica sobre una hoja de papel de forma continua de computadora con el fin de visualizar más fácilmente los eventuales errores de captura.

De la lectura de ese documento, se desprenden algunos hechos interesantes: la captura se hacía al estilo de la época usando tarjetas de cartón perforadas para alimentar los datos. La catalogación se hacía ya siguiendo las recientemente aparecidas Reglas de Catalogación Angloamericanas en su primera versión RCAA1, publicadas en 1967 en la unión americana y el Reino Unido, y en su primera edición en español de 1970. El formato MARC apenas acababa de ser liberado en su primera versión MARC I y todavía no era una realidad práctica fuera del mundo anglosajón; por ello, muy probablemente no fue considerado como opción para codificar esos registros. En su lugar, se diseñó una codificación

usando unos “caracteres de control”; esto es: =/*# como caracteres para separar los campos de la ficha catalográfica que, como ya fue mencionado, fueron técnicas previas a MARC para ese propósito.

En México, las etiquetas MARC estaban todavía a unos años de distancia. De hecho, la Primera Reunión de Análisis del Formato MARC para la Transferencia de Información Bibliográfica en América Latina se llevó a cabo en nuestro país del 3 al 6 de octubre de 1976.

[...]El propósito de la reunión, auspiciada por la OEA, el Conacyt de México y el Council on Library Resources de la unión americana fue discutir el formato MARC como fundamento posible para la transferencia de información bibliográfica en las bibliotecas de América Latina. Asistieron representantes de diez países de la región, de la Biblioteca del Congreso, la Biblioteca Nacional de Medicina y de la Biblioteca Nacional de Agricultura —las tres de la unión americana—, de la Corporación Xerox, de la Agencia para el Desarrollo Internacional, y de AMIGOS Bibliographic Council; el principal tema a tratar fue el denominado Formato MARCAL. Se revisó el estatus de los proyectos piloto en Costa Rica, Venezuela y Colombia [...] (*Anuario de Bibliotecología...* 1977, 275-276; Atribal, 1976; Noticiero AMBAC 1977, [1]:2).

En la Dirección General de Bibliotecas (DGB) de la UNAM, el formato se había comenzado a estudiar en 1975.

Los boletines que resultaron de ese primer proyecto de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM de 1971 a 1973 consistían simplemente en listados de computadora ordenados de la forma ya mencionada. Estos boletines o listados se produjeron por un periodo corto, ya que para los volúmenes que manejaba la DGB resultaban complicados, costosos y se limitaban a las nuevas adquisiciones,

por lo que la mayor parte del catálogo aún quedaba pendiente de procesar. En este proyecto no se contemplaba la visualización de registros catalográficos por medio de métodos de búsqueda y recuperación, ni las pantallas o terminales. La cantidad de tarjetas de cartón perforadas crecía desmesuradamente, con los consecuentes problemas de costo, peso y volumen.

Una tarjeta estándar de computadora para perforar —conocidas generalmente como “tarjetas IBM”— funcionaba con base en combinaciones de perforaciones rectangulares en una malla de once renglones o sectores por ochenta columnas; cada columna representaba un carácter: letra, número, signo o espacio; por este motivo, a una tarjeta le cabían hasta ochenta caracteres o “bytes”. Medía $7^{38} \times 3^{14}$ pulgadas o 187.3×82.5 mm. Estaban hechas de cartón, generalmente de 7.3 milésimas de pulgada o 18 centésimas de milímetro de espesor y pesaban aproximadamente 2.5 gramos cada una. Esto daba como resultado que 136 tarjetas apiladas ocupaban una pulgada de altura, o lo que es lo mismo, 54 tarjetas apiladas medían un centímetro de altura. Se comercializaban típicamente en cajas de dos mil tarjetas, las cuales medían 14.8 pulgadas o 38 cm. de profundidad y pesaban unos 5 kilogramos por caja. Por este motivo, si trasladamos esas dimensiones a tamaños actuales, 1 Gigabyte de datos en tarjetas de cartón perforadas ocupaba 12.5 millones de tarjetas totalmente llenas, pesaba 31.25 toneladas, y ocupaba un volumen de poco más de 31 metros cúbicos.

En algún momento, se contempló en el proyecto de la DGB de 1971 a 1973 la eventual captura de datos por medio del entonces moderno equipo Grabadata o Key-to-Tape, el cual permitía capturar datos en un teclado y transferirlos directamente a una cinta magnética sin usar tarjetas; esto no llegó a realizarse en esa etapa; se hizo hasta 1978.

Los inicios de la automatización...

Los primeros disquetes de ocho pulgadas de diámetro no eran opción en ese entonces ya que fueron introducidos al mercado estadounidense en su primera versión hasta 1973 con el equipo Data Entry System 3740 de IBM y tardaron un año más en llegar a México. No obstante todas sus limitaciones, el proyecto refleja perfectamente los retos y las inquietudes de la época y representó un paso previo importante a iniciativas posteriores para la automatización de bibliotecas en México.

I N D I C E		
PHILOLOGY AND LITERATURE, GENERAL.	1	6
CLASSICAL PHILOLOGY AND LITERATURE, GENERAL.	2	6
CIENCIA FICCIÓN, GENERAL.	3	6
ORIENTAL PHILOLOGY AND LITERATURE, GENERAL.	4	7
LANGUAGE, LITERATURE.	4	7
SPECIAL GROUPS (CHRISTIAN ORIENTAL, "JA"-"FA").	4	7
HAMITO-SCHITTIC.	4	7
EGYPTOLOGICAL LANGUAGE, LITERATURE, INSCRIPTIONS.	4	7
COPTIC.	4	7
RAMTIC.	4	7
LYBICO-BERBER LANGUAGES, LIBYAN GROUP.	4	7
BERBER LANGUAGES.	4	7
CUSHITIC LANGUAGES.	4	7
LANGUAGES OF DOUBTFUL AFFINITY.	4	7
SCHITTIC PHILOLOGY.	4	7
EAST SCHITTIC LANGUAGES, ASSYRIOTIC LANGUAGE LITERATURE, INSCRIPTIONS, SUIRIAN.	4	7
WEST AND NORTH SCHITTIC LANGUAGES.	4	7
WEST SCHITTIC.	4	7
UGARITIC.	5	7
CANANITIC.	5	7
PHENICIAN-PUNIC.	5	7
HEBREW.	5	7
MISHNAIC HEBREW.	5	7
POST BIBLICAL HEBREW.	5	7
MIXED JEWISH DIALECTS, YIRISH LANGUAGE, LITERATURE.	5	7
ARABIC, WEST ARABIC, EAST ARABIC, SYRIAC, LANGUAGE LITERATURE, EAST SYRIAC, HISTORICAL WEST SYRIAC, (COBITE), NEO-SYRIAC DIALECTS.	5	7
SOUTH SEMITIC LANGUAGES.	5	7
ARABIC LANGUAGE, ARABIC LITERATURE.	5	7
ETHIOPIAN LANGUAGES, ETHIOPIC, IGIRNA, TIAGO AMHARIC.	5	7
INDO-IRANIAN PHILOLOGY AND LITERATURE, GENERAL.	6	7
INDO-ARYAN LANGUAGES.	6	7
VEDIC.	6	7
SANSKRIT, PALI, PRAKRT.	6	7
MIDDLE IND-ARYAN.	6	7
MODERN IND-ARYAN.	6	7
SPECIAL LANGUAGES AND DIALECTS.	6	7
SANSKRIT, PALI LITERATURE, JĀTHA LITERATURE, MODERN IND-ARYAN LITERATURE.	6	7
GENERAL.	6	7
AVESTAN.	7	7
OLD PERSIAN, PERSIAN (MIDDLE PERSIAN), NEW PERSIAN.	7	7
AFGHAN (PASHTO, ETC.), DARDIC (PISACHIA), KASHMIRI.	7	7
INDHISTANI, KACIR GROUP (AFRISTAN, ETC.), KHAMBI (CHITRAL), ARABIAN, LANGUAGE, LITERATURE, CAUCASIAN LANGUAGES, GEORGIAN.	7	7
LANGUAGES OF EASTERN ASIA, AFRICA, OCEANIA.	8	8
URAL-ALTAIC, SHYDQ, TURKO-TATARIC, MONGOLIAN, TUNGUSIC, MANCHU, FAR EASTERN LANGUAGES AND LITERATURE.	8	8
AKHO.	8	8
JAPANESE.	8	8
KOREAN.	8	8
CHINESE, LANGUAGE, LITERATURE, TRANSLATIONS, NON-CHINESE LANGUAGES OF CHINA, IND-CHINESE LANGUAGES.	8	8
BARIN LANGUAGES.	8	8
TAI LANGUAGES.	8	8
NON-KHMER LANGUAGES.	8	8
AVHAYSE.	8	8
MIXED LANGUAGES.	8	8
MUNDA LANGUAGES (POLARTAN), DRAVIDIAN LANGUAGES, SPECIAL LANGUAGES, BRAUIDIAN LITERATURE.	8	8
OCEANIC LANGUAGES, MALAYO-POLYNESIAN, PAPUAN AUSTRALIAN, DOUBTFUL OR MIXED LANGUAGES.	8	8
UNCLASSIFIED LANGUAGES OF ASIA, ANDAMAN ISLANDS, UNCLASSIFIED LANGUAGES OF ASIA.	9	9
AFRICAN LANGUAGES.	9	9
HYPERBOREAN, AMERICAN, ARTIFICIAL LANGUAGES.	10	10
HYPERBOREAN LANGUAGES OF AMERICA AND ASIA, AMERICAN LANGUAGES.	10	10
BRITISH AMERICA.	10	10
MEXICO, UNITED STATES, SPECIAL LANGUAGES OF UNITED STATES AND CANADA.	10	10
MEXICO AND CENTRAL AMERICA.	10	10
WEST INDIES AND SOUTH AMERICA.	10	10
MIXED LANGUAGES.	10	10
SECRET LANGUAGES.	10	10
CIFRICAS, GENERAL.	11	11

Ejemplo de primeros listados DGB-UNAM por computadora. 1973.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROYECTO DEL C.I.H.A.S.S. PARA LA BIBLIOTECA CENTRAL

FECHA 5 DE JULIO 1973
GRUPO # 2104
HOJA NUM. 1

ELABORACIÓN AUTOMÁTICA DE BOLETINES INFORMATIVOS 131

FIGURA 13	<p>ADVANCE PROPERTY. 1. CLAIMING FROM THE AUTOBIOGRAPHY OF TIMOTHY CLAUDE CAMPBELL OF THE ROYALS. MAPWMSWRTU, PFGUUII RORCS 1971, 395 P. I</p> <p>1. FORTY FIVE DE PONSIO A.C. - 54 P.C. - HUYELA T. T. 76613.035 22 FF 135429</p>	0001 0000 0047 0016 0003 0207
FIGURA 13	<p>ELIOT, GEORGE SCOTT. 1819-1890. NIDOLEKATCH, IITDOR, NY U. J. HARVEY. MAPWMSWRTU, PFGUUII RORCS 1970, 998 P. I</p> <p>T. T. 76467.0213 FF 135429</p>	0001 0000 0004 0014 0002 0131

Ejemplo de primeras fichas por computadora de la DGB. 1973. Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática, UNAM - 1973.

Los inicios de la automatización...



Tarjetas perforadas tipo IBM usadas en la UNAM en los setenta. Juan Voutsás - CC BY - NC - SA 3.0 ESP

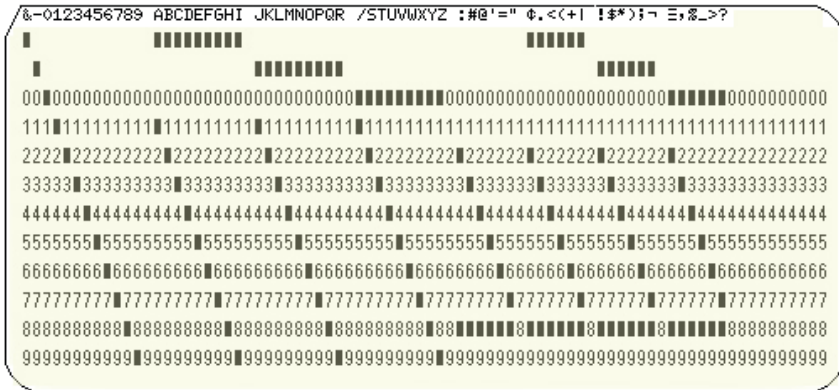


"Almacenamiento de registros en tarjetas IBM del Centro Federal de Registros en Alexandria, Virginia, Noviembre 1959". By NARA [Dominio Público], via Wikimedia Commons. La nota informa que a la vista hay cerca de 58 millones de tarjetas, aproximadamente 4.7 Gigabytes. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17413686>

Los inicios de la automatización...



Uno de los programas de los proyectos de defensa SAGE Semi-Automatic Ground Environment en 1956. A la vista están unas 62,000 tarjetas; cerca de 5 Mb. Dominio Público.



Representación de caracteres con perforaciones en una tarjeta tipo IBM.



Perforadora de tarjetas IBM modelo 029, ca. 1975. UNAM. DGTIC. Historia de cómputo en México. CC BY-NC-SA ESP 3.0

Los inicios de la automatización...



Izquierda: Disquete de 8 pulgadas = 20 cms. (70's). Centro: Disquete de 5 1/4 pulgadas = 13 cms. (80's). Derecha: Disquete de 3 1/2 pulgadas = 9 cms (90's). 1Mb, 1.2Mb, 1.44Mb máximo respectivamente. Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Como ya se mencionó, en 1970 el gobierno mexicano creó el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica con el objetivo de impulsar el desarrollo y la aplicación de la ciencia en México, y para coordinar esos esfuerzos, creó el Conacyt, el cual inició varios proyectos en ese sentido. Entre los apartados del programa, se establecía la necesidad de crear un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica. “[...] Dado que la UNAM poseía entonces el 33 por ciento de la infraestructura de investigación del país, cuando en 1970 el gobierno mexicano decidió estimular el desarrollo científico y técnico del país, fue natural que la UNAM organizara en 1971 su centro de información para ciencias y humanidades” (Pérez-Vitoria 1982,197).

En efecto, en el año de 1971, el entonces Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, el doctor Guillermo Soberón, quien siempre fue asiduo usuario y gran promotor de servicios bibliotecarios y de información, convenció al entonces rector, el doctor Pablo González Casanova para que creara un centro universitario que comenzara a cerrar el vacío existente en el país en materia de unidades de información científica y dotar así a la institución de una unidad que recopilara y distribuyera información especializada, pero no tan solo en ciencias, sino también en humanidades y ciencias sociales. Así, el 25 de junio de 1971 se creó el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la UNAM. Para dirigirlo, se designó a la persona más idónea, experimentada y capaz al respecto, que no podía ser otro que el doctor Armando Sandoval.

[...] El objetivo inicial del centro fue proporcionar al personal calificado o sujeto a adiestramiento en institutos, centros y divisiones de investigación de la UNAM, servicios de información especializada que despertaran nuevas ideas y estimularan los enfoques

novedosos en la investigación científica y humanística universitaria, coadyuvando así en convertirla en un importante factor de desarrollo del país. También, debía brindar apoyo a la investigación, docencia y difusión de la cultura por medio de servicios de información especializada, actualizada y retrospectiva; además, proporcionar servicios de consulta, alerta, estadística, reprografía, traducción, documentación, computarización de datos, divulgación y adiestramiento, suscripciones, investigaciones bibliográficas y difusión (Buttenklepper 1979, 439).

Nótese como en sus objetivos de inicio de 1971 ya se mencionaba la “computarización de datos”[sic]. Buttenklepper agrega:

[...] en su organigrama original, quedó identificado un departamento de automatización, el cual se descartó en 1974 por la imposibilidad de organizarlo, aunque la principal razón fue la existencia de una buena infraestructura central de cómputo en la UNAM [...] conforme se fueron implantando los servicios y las rutinas del CICH, éste se convirtió cada vez más en un usuario *sui generis* de los recursos de cómputo de la UNAM [...] en 1975, se reclutó un técnico en computación y se inició la identificación del equipo idóneo para realizar, mantener y anticipar las necesidades futuras[...] durante 1975 y 1976, ese técnico[...] apoyó las necesidades de automatización del CICH empleando los recursos de cómputo de la UNAM [...] en 1976 se iniciaron los trámites ante la UNAM para la adquisición de equipo, mismo que quedó instalado en marzo de 1977 (Buttenklepper 1979, 440).

Los primeros programas y sistemas del CICH comenzaron a desarrollarse en el CIMASS, y tenían que ver con la automatización de suscripciones de revistas:

[...] durante 1972, el servicio de suscripciones del CICH estudió la mecánica empleada por instituciones, especialmente del extranjero, en casos similares ya que en el país no existía ningún antecedente, y llegó a la conclusión de que lo más conveniente era la automatización del servicio. Con el apoyo del CIMASS, se inició el desarrollo de un proceso automatizado basado primero en un equipo IBM y en el equipo [Burroughs] B-6700 después, mismo que se ensayó en forma piloto durante ese mismo año con las revistas del CIMASS [...] y cuyos resultados y beneficios... hicieron que se implementara para todas las dependencias en 1973 [...] (Buttenklepper 1979, 444-445).

Debido a lo novedoso que era un sistema de esa naturaleza, ya se reporta su desarrollo desde 1972. En el Noticiero AMBAC de agosto de ese año, se consigna: “[...] Para conmemorar el primer aniversario [del CICH], y para festejar la ocupación de su nuevo local en lo que fuera la cafetería central de Ciudad Universitaria,²⁴ el Centro celebró una reunión de trabajo[...] en ella se presentaron su organización, sus funciones[...] y el desarrollo de sistemas automatizados como el de las suscripciones a revistas [...]” (Noticiero AMBAC 1972, 2).

Margarita Almada *et al.* reportan los primeros avances de ese sistema tan pronto como octubre de 1973 en la decimotercera reunión de FID/CLA, la Federación Internacional de Información y Documentación / Comisión para América Latina (Almada *et al.* 1973). En 1974, el CICH presentó nuevos avances del sistema de suscripciones en la Primera Reunión Iberoamericana de Bibliotecarios. Entre las conferencias presentadas, se encontraba “La computación al servicio de la

24. La cafetería central de Ciudad Universitaria se encontraba en el costado sur de la explanada principal, en lo que hoy es la planta baja de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa. Funcionó ahí hasta 1972, año en que el local fue ocupado por el CICH.

suscripción de revistas y de la diseminación de la información en la UNAM”, por Armando Sandoval, Alfredo Buttenklepper, Margarita Almada, Roberto Guerra, Aurelio Pérez-Guinjoan y Federico Turnbull [...] (Noticiero AMBAC 1974, 2).

Para 1975, el sistema ya estaba operando con el nombre de Sistema Integral de Suscripciones (SISU) de la UNAM (Pérez *et al.* 1993, 204-205). El Informe UNAM (1976, 171) consigna que el CSC “Desarrolló un sistema de información para el CICH que consistió en recuperar información clasificada de un gran banco de datos”. Pérez-Vitoria (1982,198) también consigna que en un inicio los programas del CICH fueron desarrollados en una IBM 370/135 de la UNAM. Esa IBM era la máquina principal que se usaba para los procesos administrativos en esa institución; esos programas fueron mudados posteriormente a la Burroughs B-6700 y a partir de marzo de 1977 a una minicomputadora PDP-11 modelo 40 propiedad del centro, poco después de que el CICH se mudara a sus nuevas instalaciones en la zona de institutos de la UNAM en noviembre de 1976. Esta máquina, fabricada por la empresa Digital Equipment, perteneció a la primera generación de minicomputadoras, las cuales fueron equipos aparecidos a principios de los setenta como una nueva alternativa de procesamiento electrónico de datos más allá de los grandes computadores centrales o “mainframes”, que seguían costando muchos cientos de miles de dólares y estaban diseñados para ser compartidos por múltiples usuarios simultáneamente. Las minicomputadoras, como es el caso de la PDP, costaban unos pocos cientos de miles de dólares y estaban hechas para atender a un solo usuario o a un grupo pequeño de ellos, lo cual las ponía al alcance de instituciones que antes no podían adquirirlas.

Durante esa década, muchos fabricantes crearon y ofrecieron equipos en estas dimensiones y costos. No obstante,

se considera a la serie de las PDP como la línea más exitosa de ellas, con más de 600 mil unidades vendidas en dos décadas. Además del costo y la independencia, parte de ese éxito era su novedoso diseño modular con un canal interno de comunicaciones único denominado Unibús,²⁵ el cual hacía muy fácil conectarle nuevos y variados dispositivos: unidad de cintas, impresora, etcétera, con lo que la adquisición del equipo se podía hacer “por partes” agregándole después nuevos periféricos. La PDP11/40 del CICH de 1977 fue la primera minicomputadora de uso exclusivo para un centro de información en México, y estuvo en servicio ahí por más de una década. Según un folleto editado por el CICH en 1982, su máquina tenía entonces 256 Kb de RAM, tres unidades de disco duro que sumaban 256 Mb, una unidad de cinta magnética, dos impresoras, una lectora de tarjetas perforadas, quince terminales de video y una terminal con papel.

La Random Access Memory (RAM), memoria de acceso aleatorio, memoria rápida, memoria principal, o memoria volátil de un computador es uno de los componentes fundamentales de las computadoras desde sus inicios hasta la fecha; su evolución tiene una especial importancia histórica ya que va de la mano con el desarrollo de estos equipos y es un claro indicador del estado del arte computacional en cada época. No debe confundirse con la memoria secundaria, memoria de almacenamiento o memoria lenta: típicamente en forma de discos duros, CD-ROM o DVD, cuya función principal es la de almacenar masivamente programas y datos en el computador. La memoria RAM está conformada desde hace décadas

25. El Unibús era un canal único de comunicaciones interno bidireccional y asíncrono en la computadora al cual se conectaban todos los elementos del sistema. Esto permitía a los dispositivos enviar, recibir o intercambiar datos entre ellos sin necesidad de un paso intermedio por la memoria, como se hacía entonces. El concepto se usa hasta hoy en día.

por chips o circuitos integrados monolíticos en cuyo interior existe una gran cantidad de componentes que permiten almacenar en su interior información de forma electromagnética. Su función principal es la de guardar temporalmente todos los programas y datos que el computador esté ejecutando en un cierto momento. La diferencia fundamental entre ambas es la velocidad. Si el procesador del computador tuviera que leer todo el tiempo programas y datos del disco duro, sería infinitamente más lento, ya que la velocidad de transferencia de datos del disco duro hacia el procesador —aun girando a 7,200 revoluciones por minuto— llega actualmente a unas 5 diezmilésimas de segundo por evento de lectura/escritura. Aunque esto parezca rápido, no lo es. Una memoria RAM actual ocupa unos 30 nanosegundos o 30 milmillonésimas de segundo de velocidad por evento. Esto es, 16 mil veces más rápida que el disco. Por este motivo, se requiere de una memoria intermedia entre el almacenamiento de datos en disco y el procesador: esta es la razón de ser del RAM. Todos los programas que un usuario decide usar en un cierto momento se “cargan” en el RAM; esto es, el procesador va leyendo “tandas” o “bloques” de información desde el disco duro y los copia en el RAM. Esto toma unos segundos para realizarse debido a la lentitud del disco duro, pero una vez hecho, todo el programa reside ya en el RAM por el resto de la sesión, y por lo mismo actuará muy rápido. Si ese programa necesita datos; por ejemplo, un documento de un procesador de textos, el procesador “cargará” también en el RAM ese documento. Una vez copiados ambos en el RAM, esta memoria intercambiará las instrucciones emanadas del programa y los datos del documento con el procesador de forma muy rápida ejecutando las instrucciones del usuario.

Si el usuario decide que quiere trabajar con más de un documento de texto a la vez, el procesador cargará en el RAM

esos documentos de texto solicitados a fin de poder trabajar con varios simultáneamente. Si el usuario decide en ese momento ejecutar también un reproductor de música, el procesador copiará el programa reproductor desde el disco duro hacia el RAM, copiará además el archivo con la pieza musical solicitada y ejecutará ese programa intercambiando con él los datos requeridos para la reproducción en las bocinas.

En realidad, el que gobierna todas estas acciones no es el procesador, sino el sistema operativo del computador. Cuando se enciende el equipo, unos circuitos eléctricos preprogramados instruyen al procesador a leer el sistema operativo desde el disco duro, cargarlo en el RAM y ejecutarse. Así, este programa toma el control del computador e interactúa con el usuario ejecutando las instrucciones que él le ordene. La memoria RAM es volátil; es decir, se escribe y se borra infinidad de veces según se requiera, pero depende directamente de la energía del computador; cuando éste se apaga, todo el contenido del RAM se borra y nada se conserva. Ésta es una diferencia notable con la memoria de almacenamiento, por ejemplo un disco duro: cuando el computador se desenergiza los datos no se borran ahí. Pero en el RAM, si un usuario cierra un programa, por ejemplo su procesador de texto, el espacio que ocupaban en ella el programa y los documentos es borrado y queda disponible para otro programa.

Como todos los programas que se están ejecutando en un cierto momento residen en el RAM, incluyendo el sistema operativo, y cada uno ocupa una cierta cantidad de esta memoria, es claro que la suma total de programas que se ejecutan en cierto instante no puede exceder la capacidad total de la memoria RAM; si un programa ya no cabe en este dispositivo, no puede ser cargado ahí y por tanto no puede ser ejecutado.

De hecho, cuando la cantidad remanente de RAM se reduce cerca de su límite, el sistema operativo busca los procesos menos activos y trata de liberar espacio deshaciéndose de ciertas porciones las cuales reenvía a una cierta área del disco duro denominada “área de intercambio” o “*swap*”. De esa forma, libera parte de la memoria principal para cargar otros procesos. Mientras no haga falta, el proceso extraído del RAM puede quedarse en el disco. Cuando se requiera, el sistema vuelve a hacer un *intercambio* o *swap* pasando el proceso guardado en el disco nuevamente a la memoria RAM. Es un método que va volviendo la máquina más lenta, pero permite al procesador obtener un rendimiento extra de la memoria RAM hasta que la situación se normalice. Si esto no sucede y el *intercambio* se incrementa cada vez más, el sistema en general se irá volviendo más y más lento, y si llega a su límite físico, el sistema colapsará.

Es evidente que la cantidad de memoria RAM que tiene un cierto computador define cuántos procesos pueden ejecutarse simultáneamente. Mayor cantidad de RAM permite tener más procesos ejecutándose a la vez y viceversa. Influye también el tamaño de los programas: algunos ocupan mayores cantidades de RAM. El tamaño de los datos que se ejecutan también influye en el consumo de RAM: por su naturaleza, un archivo de video consume mucha memoria, mientras que un documento en formato .txt ocupa poco espacio.

La importancia histórica del RAM es que desde los primeros años definió el tamaño y número de programas que podían ejecutarse a la vez. Es un dispositivo que por su construcción siempre ha sido mucho más caro que la memoria de almacenamiento en disco duro o en CD-ROM, en términos de unidad de medida: Kilobyte, Megabyte, etcétera. Por este motivo, los grandes computadores o “mainframes” de los sesenta y setenta podían tener varios procesos simultáneos,

pero una cantidad respetable de Kilobytes de RAM costaba muchos miles de dólares; no se diga Megabytes. Los primeros microcomputadores tenían apenas unos pocos Kilobytes de RAM; esto implicaba que sólo podían ejecutar un programa a la vez, el cual además no podía ser muy voluminoso. El RAM constitutía además aproximadamente la cuarta parte del valor de todo el equipo, por lo que no podía crecer mucho sin repercutir en altos costos.

A lo largo de este texto, puede verse cómo el RAM fue evolucionando de unos pocos Kilobytes de entonces a los Gigabytes de hoy; es decir, de unos pocos miles de bytes a varios miles de millones disponibles actualmente. De lo anterior puede observarse que la ya mencionada primigenia minicomputadora del CICH de 1977 contaba únicamente con 256 Kilobytes de RAM y tres unidades de disco duro que sumaban en conjunto 256 Megabytes, lo cual da una clara idea de las reducidas dimensiones de una máquina mediana de ese entonces, y que no obstante costaba varios cientos de miles de dólares.

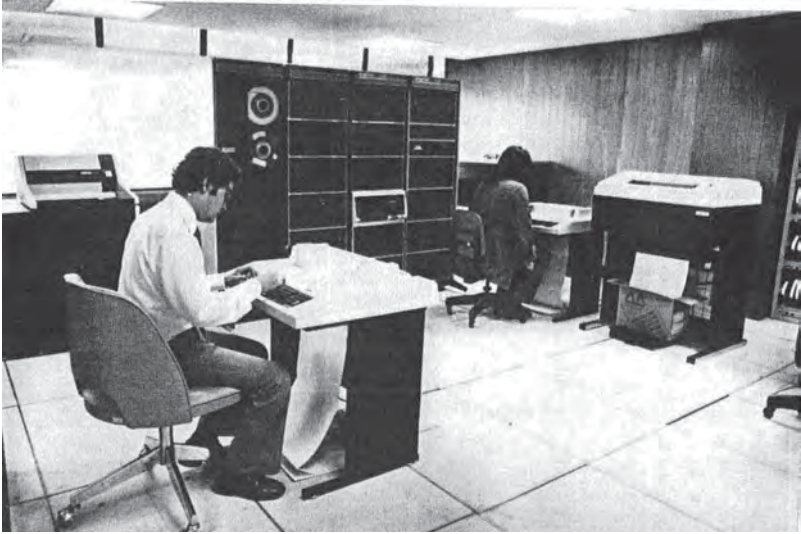
Volviendo al tema, en 1974 el CICH comienza a desarrollar el servicio de información *Alerta*, el cual era un boletín quincenal en forma de listado con una selección de los artículos en revistas de reciente publicación de todas las disciplinas extraídos de las revistas que llegaban a la UNAM en ese entonces —seis mil suscripciones y tres mil quinientos canjes—. Estaba producido también con índices KWOC,²⁶ y desde un inicio los listados se empezaron a elaborar en forma automatizada (Sandoval 1978, 48-49). En 1976 el CICH inició el índice “CLASE” – Citas LATinoamericanas en Sociología y Economía, el cual consignaba citas bibliográficas encontradas en las revistas socio-económicas de la región, para contender con el bajo nivel de indización de esas revistas a nivel internacional, que según el doctor Sandoval

era de solo 10 revistas de entre 1280. El índice era también producido con ayuda de la computadora (Sandoval, 1978:51-52 y Guerra et al. 1976). En 1976, el CICH adquirió el primer equipo télex en la UNAM con el fin principal de solicitar documentación en todo el mundo.



Minicomputadora Digital PDP 11/40, ca. 1975. UNAM CC BY-NC-SA 3.0. ESP

26. Los índices KWOC son índices alfabéticos contruidos por medio de todas las palabras clave (también llamadas palabras significativas) de los títulos de los artículos consignados por el índice. El computador guarda automáticamente todas las palabras clave de un título y luego construirá el índice permutando todas y cada una de esas palabras; así, el usuario puede localizar un artículo buscando por cualquiera de las palabras del mismo. En los índices KWOC –palabra clave fuera de contexto–, las palabras se separan del título, y aparecen destacadas, generalmente a la izquierda. La principal ventaja de ellos es que puede mantenerse el título completo, pues no interfiere para la lectura del índice (Fischer 1969).



Minicomputadora Digital PDP 11/40 del CICH - Centro de Información Científica y humanística de la UNAM en 1982. CC BY-NC-SA 3.0 ESP

En marzo de 1973, el CIMASS se dividió en dos entidades: por un lado el Centro de Servicios de Cómputo (CSC), cuya función era brindar ese tipo de servicios a la comunidad universitaria, a cargo del maestro Francisco Martínez Palomo, y por el otro lado el Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (CIMAS), dedicado a desarrollar la investigación en Ciencias de la Computación, a cargo del doctor Tomás Garza. En 1976, el CIMAS se convirtió en instituto, el actual IIMAS. El 16 de mayo de 1973, asumió la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM Adolfo Rodríguez, quien inició una nueva etapa en la automatización de bibliotecas en México.

Cuando llegó ese nuevo director a la DGB, el ya mencionado problema de la fabricación de tarjetas se había ido gestando en la UNAM debido principalmente al inusitado crecimiento del número y cantidad de bibliotecas y los consecuentes libros. El *Anuario Estadístico UNAM* 1966:122-123) consigna que las existencias de volúmenes en las bibliotecas dependientes de la DGB en 1966 —esto es, de todas las bibliotecas y colecciones de la UNAM, exceptuando la Biblioteca Nacional—, ascendían a un total de 507,680. En el *Anuario Estadístico UNAM* (1975:232-235) se consignan ya 2,072,155 volúmenes, menos 901,349 correspondientes a la Biblioteca Nacional = 1'170,806 volúmenes en las bibliotecas de la DGB. Más del doble en menos de una década. ¿Cuál era el origen de ese crecimiento inusitado?

En enero de 1971, se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades en la UNAM, y en poco tiempo duplicó la matrícula del bachillerato. En febrero de 1972, se creó el Sistema de Universidad Abierta, el cual también requirió de ser dotado de libros. Esto aunado al gran crecimiento de las matrículas de las facultades llevó a la UNAM a incrementar su población a más del doble en sólo siete años: de 87,236 alumnos en 1967,

pasó a 198,294 en 1973 (*Anuarios estadísticos UNAM* 1976, 1973). A estos se agregaron desde 1974 las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales, quienes harían crecer inusitadamente el número de bibliotecas y la adquisición de libros en la institución.

Todos los libros adquiridos eran entregados físicamente por los proveedores en la DGB para ser procesados técnicamente ahí con el fin de homogeneizar la catalogación y fabricar los juegos de tarjetas correspondientes, los cuales eran entregados posteriormente a las bibliotecas universitarias junto con los libros. Los datos del Informe de la UNAM 1973-1974 —el primero que se publicó con estos datos— son muy ilustrativos: ahí se consigna que en ese periodo “[...] respecto a los ejemplares requeridos, la Dirección recibió 137,724 ejemplares y entregó 106,300” (Informe UNAM 1973-1974, 80). Como puede deducirse, la diferencia entre lo que se adquiriría y lo que se entregaba se iba quedando rezagada de proceso técnico dentro de la DGB. El (Informe UNAM 1976, 111) indica que se adquirieron 193,845 ejemplares durante ese año; no indica cuántos se entregaron. El Informe UNAM (1977, 85) consigna 113,558 ejemplares adquiridos; tampoco consigna entregados. El informe 1973-1974 consigna también la adquisición de tres equipos mimeógrafo en la DGB, y el informe UNAM 1976 menciona la adquisición de un equipo de impresión offset Multilith por la DGB. Puede deducirse de ello que estaban destinados a agregarse a la capacidad de fabricar juegos de tarjetas catalográficas. Morales comentó al respecto: “[...] La Dirección General de Bibliotecas [...] contaba con una compra anual que rebasaba su capacidad de producción en ese momento, 1974-1977, y contaba con un rezago de aproximadamente 100,000 volúmenes” (Morales 1981[2], 64). Ella misma hace el conteo de volúmenes de libros adquiridos por la UNAM

en otro documento: “[...] 1974 – 81 112; 1975 – 98 698; 1976 – 126 802; 1977 – 115 098; 1978 – 124 500; 1979 – 120 000” (Morales 1979, 88). Al ser entregados los libros por parte de los proveedores en la DGB para proceso técnico, éstos a su vez eran transferidos físicamente a las dependencias solo hasta que eran procesados. Esto significaba que con el rezago acumulado, llegó a haber libros que tenían sobradamente más de un año sin procesar, y por lo tanto llevaban ese lapso almacenados en la DGB sin entrar en servicio en sus dependencias después de haber sido adquiridos.

Derivado de esa problemática, Adolfo Rodríguez y Estela Morales elaboraron en 1974 un primer documento de especificaciones para la construcción de un sistema automatizado que agilizara el proceso de adquisiciones, el cual fue presentado al Centro de Servicios de Cómputo para su análisis y eventual desarrollo. Almada y Morales lo mencionan así:

[...] La necesidad de contar con un sistema automatizado que apoyara los procesos técnicos para las obras monográficas que adquieren todas las bibliotecas departamentales de la UNAM hizo que, en 1974, se dieran los primeros pasos para analizar la situación local e internacional, con objeto de planear un sistema para satisfacer las necesidades de un complejo conjunto integrado por más de ciento sesenta bibliotecas departamentales (Almada y Morales 1982, 13).

Estela Morales consignó además:

[...] Para procesar todo este material no se contaba con el personal suficiente, y el disponible no contaba con la preparación académica adecuada. La DGB disponía de dos posibilidades para solucionar el problema. Incrementar de manera horizontal el personal de procesos técnicos o aplicar la nueva tecnología...

Para implementar el proyecto de automatizar los procesos técnicos de la DGB se realizaron varios estudios preliminares con el fin de detectar necesidades, precisar objetivos y predecir resultados... Los estudios del proyecto llevaron varios años; se pueden marcar sus inicios en septiembre de 1974, cuando se presentó el primer estudio de necesidades al Centro de Servicios de Cómputo” (Morales 1980[2], 92-93).

El CSC de la UNAM, asumiendo ingenuamente que se trataba de un problema de fácil solución, propuso a una de las pasantes que practicaban programación en ese centro la realización de una tesis con el proyecto del sistema de la DGB. Así se integró al proyecto la pasante de Actuaría Charlotte Bronsoiler, quien inició el desarrollo de un sistema. La tesis fue finalizada en 1975 con el nombre “Proyecto de Automatización de Adquisiciones, Clasificación e Inventario de un Sistema de Bibliotecas” (Bronsoiler 1975). El programa de cómputo construido por la autora estaba conformado por varios procesos o módulos que permitían realizar algunas funciones básicas para la administración de un sistema integral de bibliotecas universitarias: 1) “Adquisiciones”, en donde se capturaban y recuperaban los datos de pedidos de libros para su control y seguimiento centralizado. 2) “Clasifica”, en donde se capturaban los principales datos para la elaboración de una ficha catalográfica y su vínculo con un número de adquisición y dependencia. 3) “Recupera”, en donde se especificaban mecanismos de recuperación de la información almacenada, etcétera. Este programa comenzó a usar algunas de las características básicas de las primeras bases de datos catalográficas, entre otras, la “longitud dinámica” o variable de los campos de una ficha, para evitar el ya mencionado problema de la disyuntiva entre enorme el desperdicio de espacio o el truncamiento de campos derivado

del uso de campos de longitud fija en fichas catalográficas. El programa contemplaba también los “directorios” o “índices” de autores, títulos, temas, etcétera, y preveía una recuperación rápida de la información en línea, y contempló por primera vez el manejo de cantidades masivas de datos de biblioteca.

El sistema no llegó a instrumentarse: “[...] La falta de investigación y experiencia en este campo ocasionó que los programas que lo formaban fueran demasiado rígidos y particulares. Los beneficios esperados por la explotación del banco no justificaban la inversión necesaria para su creación” (Bronsoiler *et al.* 1981[1], 24). Sin embargo, este programa fue la versión preliminar de lo que serían los sistemas de automatización computarizada de bibliotecas en México. “[...] En 1975, la UNAM otorgó el estatus académico al bibliotecario; esto permitió a la DGB contar con un equipo de jóvenes tanto bibliotecarios como de cómputo que realizaron los estudios e investigaciones pertinentes, los cuales fueron la base teórica para la primera investigación colectiva de la dirección General de Bibliotecas para el proyecto LIBRUNAM” (Morales1980[2], 93).

Por este motivo, se integraron en ese año como personal académico de la DGB dedicado al proyecto la actuario Charlotte Bronsoiler, el estudiante de Matemáticas Alejandro Ramírez y el licenciado Roberto Garduño. Una parte de los estudios se enfocó a estudiar la conveniencia de utilizar el formato MARC como parte del nuevo proyecto y para fines de intercambio de información bibliográfica. El resultado de ello fue que en efecto sería conveniente el uso de ese formato para normalizar los datos de acuerdo con los principales estándares internacionales. Como ya fue mencionado, un año después, en octubre de 1976 se llevó a cabo en México la reunión de análisis acerca del uso de MARC en América Latina, y se tuvo como resultado la recomendación de su adopción,

si bien en la UNAM se implementó con algunas variantes. “[...] No se consideró el uso del formato MARCAL preparado en Puerto Rico porque en el momento de iniciarse los primeros trabajos de codificación en la universidad, ese texto no se encontraba disponible [...]” (Morales 1981[2]). Se diseñó así lo que sería conocido como formato MARC/DGB, el cual era una versión particular del formato que, al ser totalmente compatible con MARC, simplificaba la codificación e introducía algunos detalles propios de las fichas catalográficas universitarias. Los resultados finales de este estudio se publicarían en la DGB como: “El Formato MARC en la automatización de información bibliográfica” (Morales 1981[2]).

En 1976, como parte de los estudios, la DGB inició uno específicamente para analizar la factibilidad y conveniencia de utilizar alguno de los sistemas de cómputo que ya estaba usando la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, la Biblioteca Británica, OCLC, etcétera, para su eventual uso en los diversos procesos de automatización deseados en la DGB: adquisiciones, catalogación, recuperación, inventarios, fabricación de tarjetas, bibliografías, etcétera.

El resultado de este estudio fue que no existía ningún sistema computacional disponible que cumpliera con todas las expectativas y especificaciones deseadas para la DGB y el conglomerado bibliotecario de la UNAM. La conclusión del estudio fue que lo más conveniente era desarrollar un sistema de cómputo propio que cumpliera con lo deseado y que evitara crear una dependencia técnica y económica de sistemas extranjeros. Nuevas y más amplias especificaciones fueron diseñadas para la construcción del sistema, y se capitalizó lo aprendido en los proyectos anteriores. En éstas participaría el personal de planeación, adquisiciones, procesos técnicos y, por supuesto de cómputo, todos de la DGB de la UNAM.

En marzo de 1976, el noticiero de la AMBAC hace públicos por primera vez los estudios y las intenciones acerca del sistema que se diseñaba en la DGB. Ahí se lee:

[...] La Dirección General de Bibliotecas de esta casa de estudios [la UNAM] inició el año entrante un programa de automatización para la adquisición de material bibliográfico por medio de computadoras [...] Este programa beneficiará a nuestra institución, principalmente en la agilización de los procesos de adquisición de volúmenes, su catalogación, clasificación y prestación de un servicio más rápido a los usuarios[...] El maestro Rodríguez Gallardo [...] indicó que en este proceso también se centralizará, en datos computables, todo el acervo bibliográfico de la institución, que actualmente rebasa el millón y medio de volúmenes[...]” (Noticiero AMBAC 1976, 4).

La edición de diciembre de 1977 de este Noticiero publicó otra breve nota actualizando los avances del sistema (Noticiero AMBAC 1977[3], 6).

El 1º de junio de 1977 fue nombrada como directora general de Bibliotecas de la UNAM la maestra Margarita Almada, quien retomó el estado del proyecto y lo impulsó. Villarelo (2011, 135) lo menciona así: “[...] La maestra Margarita Almada, química de profesión, sustituyó al maestro Rodríguez Gallardo en junio de 1977. Ella prosiguió la tarea de abatir el enorme rezago de los procesos técnicos y fortalecer la introducción de los servicios computacionales para los mismos”.

Margarita Almada, Estela Morales y Adolfo Rodríguez presentaron al entonces rector, el doctor Guillermo Soberón, las conclusiones del último estudio y las dos alternativas de solución al problema del rezago: por un lado suscribirse al servicio de tarjetas de OCLC, lo cual tendría un efecto cierto e inmediato pero crearía una dependencia económica y tecnológica del proveedor, y por otro lado el desarrollo

de un sistema propio de la UNAM, lo cual sería una solución más larga e incierta, pero eventualmente crearía tecnología universitaria propia. Estela Morales comentó que el rector respondió al instante: “tecnología universitaria”. La Maestra Almada también consignó al respecto:

[...] el entonces Rector, Dr. Guillermo Soberón, usuario conocedor y entusiasta y activo promotor de los servicios bibliotecarios y de información, quien durante su gestión como Coordinador de la Investigación Científica había promovido ante el Rector González Casanova la creación del Centro de Información Científica y Humanística – CICH de la UNAM en 1971... impulsó de manera decidida el proyecto bibliotecario de la Universidad. En esta línea de decisiones, aprobó la creación del Sistema LIBRUNAM – ‘Sistema Integral de Información y Automatización del Sistema de Bibliotecas de la UNAM’, que propuse y presenté ante el Consejo de Bibliotecas y Documentación, logrando el financiamiento necesario para ese propósito... Ello sería un detonador para la automatización de bibliotecas y la creación de bases de datos bibliográficas en México y en América Latina, que en esos años contaba con muy pocos proyectos y ninguno como sistema integral de información y en red... la propuesta de un sistema integral, al que denominé LIBRUNAM, era sumamente difícil de desarrollar así como de aplicar, y novedoso en su momento. Esta labor de integrar programas y acceso en red para facilitar el mismo y la recuperación de información sobre los libros adquiridos para la Biblioteca Central y para las bibliotecas departamentales de la UNAM, incluso su manejo en red, era todo un reto si se tomaban en cuenta el *hardware* y el *software* disponibles, tanto para las telecomunicaciones como para los procesos informáticos, comparado con los desarrollos actuales” (Almada 2001, 11).

Dado que el sistema se construiría totalmente en la DGB, se creó en ella de manera formal un Departamento de Sistemas a cargo de la actuario Charlotte Bronsoiler. En septiembre de 1977, se contrataron para ese primer grupo de desarrollo personas cuyo perfil fuese tener experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas de cómputo y se integraron el pasante de Ingeniería Israel Steinberg, el estudiante de Ingeniería Alfredo Bronsoiler y el pasante de Ingeniería Juan Voutssás, además del pasante de Matemáticas Alejandro Ramírez, quien ya estaba ahí.

En las tareas bibliotecológicas inherentes al proyecto, entre 1976 y 1978 se integraron a alguna de las facetas, además de Roberto Garduño, Emma Norma Romero, Luz María Chávez, Luz María Mendoza, María Trinidad Román, Martha Frías, María Luisa Garza, Claudia Sáiz, Margarita del Valle, Yadira Lugo, Esther Montero, Miguel Ángel Martínez, Salvador Rodríguez, Oscar Zambrano, Filiberto Felipe Martínez, Elsa Ramírez y Enrique Molina. El proyecto se diseñó con las más amplias expectativas y especificaciones del momento:

- El sistema contemplaría integralmente todo el proceso centralizado de adquisiciones de todas las dependencias, el proceso de catalogación y clasificación original, la impresión de los juegos de fichas catalográficas correspondientes, la creación de un catálogo colectivo de todas las dependencias universitarias que incluyese también todo lo retrospectivo, la búsqueda y recuperación en línea de la información, la emisión de remisiones para envío a las dependencias, el control de inventarios, la elaboración de bibliografías e índices impresos y la emisión de estadísticas del proceso.

- Dado que no había sistemas, “paquetes”, o aplicaciones que pudiesen ser utilizados cumpliendo todas las especificaciones, se realizaría toda la programación partiendo de cero, en lenguaje

de programación ALGOL, en el *mainframe* o equipo central de cómputo de la UNAM, la Burroughs B-6700, que se utilizaba para todos los proyectos académicos. El sistema se operaría en ese mismo equipo.²⁷

- Toda la experiencia aprendida en los proyectos anteriores se tomó en cuenta, aunque no se retomó la programación existente.

- Los registros catalográficos del sistema deberían construirse con las Reglas de Catalogación Angloamericanas RCAA1 —el año siguiente se cambió a RCAA2—, en nivel 2, y ser totalmente compatibles con el formato MARC. Se utilizó el código alfanumérico EBCDIC, que ya permitía capturar minúsculas y caracteres con signos diacríticos.

- Dado el enorme volumen de datos esperados, la programación y captura de datos no se hizo ya por medio de tarjetas de cartón perforadas, sino primordialmente por medio de dispositivos magnéticos.

El csc se unió al esfuerzo del proyecto, y dado que no existía en ese entonces ningún equipo de cómputo en la DGB: terminal, impresora, etcétera, prestó parte de su equipo para este propósito. Durante los primeros meses, el personal de cómputo de la DGB programaba en las instalaciones del csc. A principios de 1978, llegó a la Biblioteca Central su primer equipo de cómputo: una terminal DEC Writer 20 de la empresa Digital Equipment Corporation. Su característica

27. En ese año, las minicomputadoras eran todavía muy limitadas y solo existía un puñado de ellas en la UNAM; dados los volúmenes del proyecto, no se consideraban suficientes para su desarrollo. No existían computadoras personales. Además, la B-6700 era una de las mejores y más poderosas computadoras de su época.

más representativa consistía en ser una terminal de computadora sin pantalla; en su lugar, manejaba papel en forma continua de 15 pulgadas de ancho, por lo que todo lo que se enviaba o recibía quedaba escrito en él y podía revisarse posteriormente, como por ejemplo, versiones preliminares de la impresión de las fichas catalográficas. Se conectaba hasta la computadora central Burroughs B-6700 del CSC, con lo que se conocía entonces como conexión “punto a punto”.²⁸ Para ello, se usaba un módem con una capacidad de transmisión de trescientos baudios: aproximadamente treinta caracteres por segundo. La función principal de esta terminal en un inicio fue la de captura y pruebas de fichas catalográficas. Unos meses después llegaron a la DGB tres terminales de pantalla Super-Bee de la empresa Beehive Corporation, sumamente avanzadas para su época, pues eran del tipo “inteligente”,²⁹ con lo cual el personal de programación de la DGB pudo regresar a trabajar en el edificio de la Biblioteca Central. La llegada de este equipo, con todo lo que representó, se consignó escuetamente en el Informe UNAM (1978, 106); en la parte de la DGB, simplemente dice: “[...] en el transcurso del año, se adquirieron una terminal de impresión, tres terminales de video, tres módems, y un equipo de captura CADE”. Las tres terminales pronto fueron seis para expandir las tareas de programación.

28. La conexión “punto a punto” consistía en un cable semejante a los telefónicos que físicamente se tendía entre dos puntos para enlazar un computador y un dispositivo remoto; en este caso un cable tendido entre la Biblioteca Central y el CSC en la planta baja del IIMAS.

29. Una terminal –monitor y teclado– “inteligente” incluye cierta memoria y un procesador para realizar algunas operaciones especiales de visualización. En oposición, una terminal “tonta” no tiene ninguna capacidad de procesamiento; depende completamente del computador central. Véase folleto de terminales Super-Bee [en línea] <http://s3data.computerhistory.org/brochures/beehive.super-bee.1978.102646315.pdf>.

El arranque del sistema no fue sencillo. Además del natural escepticismo de muchos bibliotecarios de la época ante la nueva y casi desconocida tecnología de cómputo, ésta era todavía muy incipiente, imponía enormes retos a vencer, y tenía muchos defectos. Uno de los mayores y que ejemplifica claramente la situación consistía en el hecho de que la gran mayoría de las impresoras de cómputo en esa época, como las que poseía el CSC, aunque eran muy rápidas,³⁰ solo imprimían en mayúsculas, y todavía no podían imprimir caracteres con signos diacríticos: tildes, virgulillas, diéresis, cedillas, etcétera, por las razones ya explicadas. Todos esos caracteres simplemente no podían ser impresos en las fichas —aunque como se mencionó, sí fueron capturados correctamente en código EBCDIC—. Además, esas impresoras solo tenían una fuente tipográfica con un único tamaño y tipo de letra, no tenían cursivas ni negritas, y usaban únicamente tinta negra. Acostumbrados los bibliotecarios a las tarjetas con mayúsculas y minúsculas, con dos o tres fuentes o tamaños de letra, con signos diacríticos, con cursivas y negritas, a veces en negro y rojo, con mayúsculas compactas, etcétera, muchos de ellos vieron con desdén la producción de tarjetas catalográficas de esta nueva forma. Dado que no había alternativa en ese momento, las fichas de los primeros años del sistema fueron producidas de esa manera, lo cual definió el rechazo de muchos bibliotecarios hacia ellas. Por ejemplo, la Biblioteca Nacional nunca las aceptó durante esos años. La Maestra Almada —entonces Directora General de Bibliotecas de la UNAM— comentó una vez respecto al problema:

30. Las impresoras del CSC de esa época podían imprimir 2 200 líneas por minuto; esto es, más de 33 hojas de computadora de 15 x 11 pulgadas con 66 renglones cada una, o su equivalente: trescientas catorce tarjetas catalográficas por minuto impresas en pares.

Los inicios de la automatización...

“prefiero tener hoy una ficha catalográfica con esos defectos y poder entregar ya el libro para ponerlo en servicio en su biblioteca, y no una ficha perfecta dentro de un año”.

Aunado a ello, durante las primeras pruebas de impresión de tarjetas catalográficas se manifestó el hecho de que la computadora, aunque podía colocar los márgenes correctamente —primer y segundo márgenes, párrafo francés, etcétera—, debía cortar el texto al acabársele cada renglón, de exactamente 37 caracteres, y continuar imprimiendo en el siguiente. Cortado así, esto hacía que una palabra quedase trunca donde se acababa un renglón, y se agregase simplemente un guión para indicarlo, continuándola en el siguiente.



Juan Voutssás e Israel Stelberg programando en la Dirección General de Bibliotecas, UNAM, 1978. Foto por Juan Voutssás. CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Alejandro Ramírez, Alfredo Bronsolier y Juan Voutssás, programando en terminales Cromemco del Centro de Servicios de Cómputo, UNAM. 1978. CC-BY-NC-SA 3.0 http://historiadeldelcomputo.unam.mx/files/fotos/6700/terminales/terminales_6700.html#W4a5DYqZKM8



Módem Transdat MFX - 30 a 180 caracteres por segundo, ca. 1977 Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los inicios de la automatización...



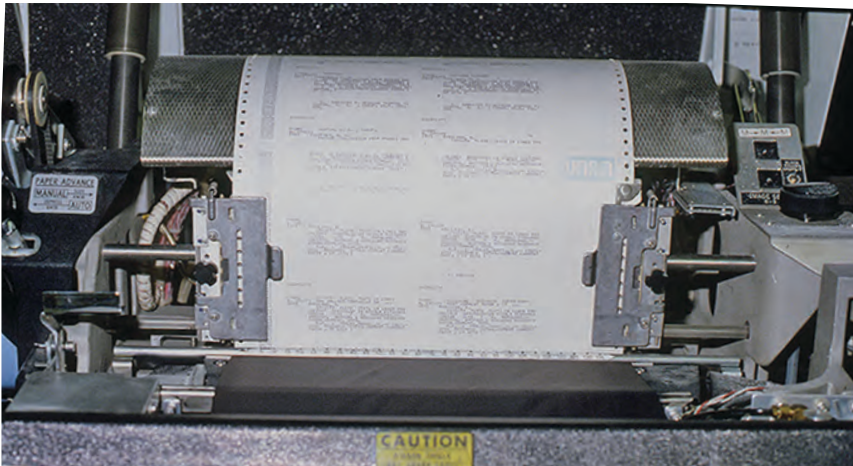
Terminal inteligente Super-Bee, ca. 1977



Computadora Central de la UNAM Burroughs B-6700 - 1974. Imagen DGTIC CC BY-NC-SA 3.0 ESP. <http://www.historiadelcomputo.unam.mx>



Terminal de papel Digital DEC 20 - 1975. UNAM - DGTIC - <http://www.historiadelcomputo.unam.mx> CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Impresión de una prueba de fichas catalográficas de LIBRUNAM de la Dir. Gral. de Bibliotecas de la UNAM en una impresora de alta velocidad del Centro de Servicios de Cómputo, ca. 1977. Imagen DGTIC, UNAM, CC BY-NC-SA 3.0 ESP http://www.historiadelcomputo.unam.mx/files/fotos/6700/impresion/impresion_6700.html#_WpBXoHy1sdU

BF723

.C5

I53

INHELDER, BARBEL

APRENDIZAJE Y ESTRUCTURAS DEL CO-
NOCIMIENTO - B. INHELDER, H. SINCLA-
IR Y M. BOVET ; PROL. DE J. PIAGET ;
VERS. DE L. E. ECHEVARRIA RIVERA. --
MADRID : MORATA, 1975.
366 P.

1. CONOCIMIENTO (PSICOLOGIA INFAN-
TIL). I. SINCLAIR, H. II. T.

PS/23104-13

F DGB 209798-2

HA29

G695

GOTKIN, LASSER G.
ESTADISTICA DESCRIPTIVA : TEXTO
PROGRAMADO / POR LASSER G. GOTKIN Y
LEO S. GOLDSTEIN. -- MEXICO :
LIMUSA-WILEY, 1967.
2 V.

1. ESTADISTICA - INSTRUCCION PRO-
GRAMADA. I. GOLDSTEIN, LEO S, COAUT
II. T.

PS/23165-72

A DGB 103101-5

Tarjetas catalográfica producidas por LIBRUNAM, en la Dir. Gral. de Bibliotecas, UNAM, en 1978, todavía en puras mayúsculas.

Evidentemente, las más de las veces las palabras quedaban erróneamente silabeadas. La alternativa más sencilla hubiese sido rellenar con espacios en blanco entre las palabras para acomodar solo las palabras completas que cupiesen y alinear la última palabra al margen derecho, pero de esta forma podían llegar a quedar muchos espacios entre palabras, situación igualmente inaceptable; afortunadamente, esto sí tenía solución. De hecho, el primer programa que se me encargó en ese proyecto fue el de silabear correctamente las palabras de una ficha. Siendo algo que una persona con experiencia hace fácilmente, había que lograr que un programa de computadora pudiese hacerlo. Donald Knuth afirmó alguna vez al respecto “Ciencia es todo lo que comprendemos lo suficientemente bien como para explicárselo a una computadora. Todo lo demás es arte”.

La ventaja de trabajar en una biblioteca como la Central es que había muchos libros donde estudiar las bases gramaticales para ello, y unos días de estudio, análisis y reflexión me permitieron diseñar el algoritmo al efecto. En una semana, una subrutina de programación quedó lista, la cual recibía la palabra que no cabía completa en el espacio restante de un renglón, así como el número de caracteres disponibles. La subrutina devolvía el máximo de caracteres que cabían en el renglón siendo sílabas completas, con lo cual se solucionó el problema. Las reglas de silabeo aplican solo para el español, y no existe algo semejante en inglés; en ese idioma, los cortes de sílabas se hacen para prefijos, sonidos, grupos de palabras y ciertas sílabas semejantes, pero al no existir reglas precisas el conjunto total para ello es inmenso, y prácticamente requiere de un diccionario adjunto con miles de entradas para lograrlo; algo impracticable en ese entonces. No obstante, en ese idioma existe la regla práctica de que si se cortan las palabras después de su tercera, quinta, séptima

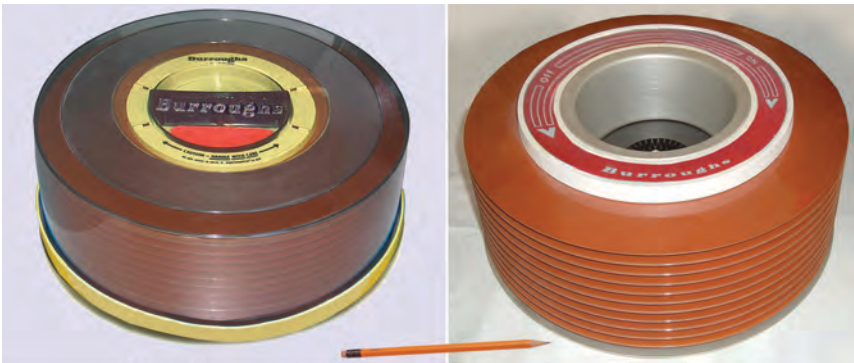
o novena letra, las más que quepan, el 48 por ciento de las palabras en inglés estarán correctamente silabeadas; por tanto, se usó esa regla para las fichas en inglés.

Conforme se comenzaron a codificar, capturar y acumular las fichas catalográficas, el CSC prestó a la DGB para su almacenamiento lo que era una unidad completa de memoria, un *disk-pack* o paquete de discos magnéticos para su uso exclusivo, con la entonces enorme capacidad de noventa Megabytes. Esto era algo inusitado, pues la inmensa mayoría de los proyectos universitarios compartían por lo general solo una parte de los *disk-pack* del CSC, muy rara vez ocupaban uno completo; es decir, un *disk-pack* era compartido por muchos usuarios. Ese “paquete de discos” era una típica unidad de memoria de almacenamiento de esa época: consistía en un conjunto de discos magnéticos ensamblados uno sobre el otro para formar una pieza como un todo indivisible. Tenía un capelo o cubierta protectora. Al instalarlo en su unidad lectora, la cubierta era desensamblada del conjunto al girarla media vuelta y dejar los discos operando en la unidad, y viceversa. Era, por tanto, una unidad de disco removable dentro del computador. Un “paquete” de la B-6700 tenía once discos apilados, veinte superficies útiles, medía 50 cms. de diámetro, 17 cms. de altura y pesaba 5 kgs.

Dado que en esa época la memoria de almacenamiento seguía siendo algo cara y escasa, el diseño del sistema debió optimizar al máximo las características del computador: por ejemplo, la unidad mínima de direccionamiento de memoria de los equipos Burroughs de esa época era lo que se denominaba una “palabra”; esto es, un conjunto de cuarenta y ocho bits. Seis caracteres —letras, números, signos de puntuación— de ocho bits cabían en una palabra. Para hacer rendir al máximo la memoria, se hizo que el programa “rompiera” todos los datos que conformaban la “parte fija”

de una ficha catalográfica en un mínimo: en vez de usar caracteres completos para representar los códigos de origen de captura, tipo de ilustraciones, idioma, etcétera, se transformaban a unos pocos bits, los cuales, acumulados a lo largo de muchas fichas, representaban un ahorro muy significativo de espacio en el disco (Bronsoiler *et al.* 1981[1], 65-78).

En el primer año de 1978, el banco de datos LIBRUNAM integró unas 125 mil fichas catalográficas. Para 1980, el catálogo retrospectivo más las nuevas adquisiciones ascendieron a unas 230 mil fichas catalográficas. Todas ellas debían caber en la memoria asignada, más todos los “directorios” o listas adicionales que se creaban por clasificación, autores, título, temas, serie e ISBN, con fines de búsqueda y recuperación. Además, los datos de adquisiciones de las dependencias, remisiones, inventarios y estadísticas. Por si eso fuera poco, toda la programación también debía residir ahí; en su momento máximo, el programa LIBRUNAM llegó a tener unas 35 mil líneas de código.



"Disk pack" o paquete de discos magnéticos de Burroughs, con y sin capelo protector. 90 Megabytes, 11 discos, 20 caras, 1978. Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los inicios de la automatización...



Seis unidades duales de disco removible "Disk-Pack" en el Centro de Cómputo de la UNAM, ca. 1974. Nótese los "paquetes" de disco encima. Imagen propiedad de la UNAM. Puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre que se cite la fuente completa. De otra forma, requiere permiso previo de la institución. CC BY-NC-SA 3.0 ESP http://www.historiadelcumpu.to.unam.mx/files/fotos/6700/6700/B_6700.html#.WpBOJXy1sdU



Introduciendo un "disk pack " o paquete de discos en su unidad lectora. Computador Burroughs B-6700 de la UNAM, ca. 1974. UNAM - DGTIC <http://historiadelcomputo.unam.mx> CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Disk pack o paquete de discos de Burroughs. ca. 1973. Tomado de: Perales, Alicia (1975). De la informática. México: UNAM - Centro de Investigaciones Bibliotecológicas y de Archivología. p 83.

Si se considera que una ficha catalográfica promedio tenía unos quinientos caracteres,³¹ puede observarse que para 1978 simplemente el texto de las fichas ocupaba el 70% del disco disponible: $125,000 \times 500 = 62.5$ millones de caracteres o bytes o 62.5 Megabytes. Todo lo demás: directorios, datos, programas, etc., debía caber en el tercio restante. Esto implicaba que con frecuencia debiesen estarse removiendo del disco todos los archivos o copias de ellos considerados no indispensables. Las impresoras solo podían ser usadas en la noche ya que consumían mucho tiempo de impresión del csc en las tarjetas catalográficas.

En una reunión del Departamento de Sistemas en 1979, se comentó como broma que la solución ideal para contender con todas las restricciones sería que la DGB tuviese su propia computadora. Ésa fue considerada la broma del año, era algo inusitado en ese entonces. Ningún sistema bibliotecario mexicano tenía un equipo de esa naturaleza ni se consideraba la posibilidad de adquirirlo. Sería el equivalente a decir hoy en día que un sistema bibliotecario debiese tener su propio avión para transportarse. Pocos meses después, en 1979, ante la inminente saturación total del disk-pack debido al crecimiento del banco de datos, el csc lo cambió por uno de los recientes modelos de *disk-pack* recién llegados a su nuevo equipo Burroughs B-6800, uno de “doble densidad”, con la *impresionante* capacidad de 180 Megabytes. Ése fue el alojamiento permanente del banco de datos durante el resto de esa primera etapa y llegaría a almacenar las 230,000 fichas ya mencionadas. Hoy en día suena difícil pensar que todo el banco de datos LIBRUNAM con casi un cuarto de millón

31. La Encyclopedia of Library and Information Science, volumen 38, suplemento 3 (1985) en su entrada “OCLC”, p. 300, consigna que para libros la extensión promedio de una ficha era de 502 caracteres. Esto no incluía etiquetas ni los ‘índices’ auxiliares para recuperación.

de fichas, los datos de adquisiciones e inventarios, los directorios para búsqueda y recuperación y los programas algún vez cupieron en un dispositivo de memoria de poco más de la sexta parte de un Gigabyte: y todavía sobraba espacio.

Éstas son solo algunas muestras de los retos que tuvieron que ser resueltos durante el desarrollo del sistema. Otros semejantes aparecían a diario.

En algún momento de 1978, el proceso de codificación y captura de fichas catalográficas llegó a un punto estable y se podía realizar masivamente. Las tres terminales Super-Bee y la terminal DEC-Writer se volvieron insuficientes para captura de datos y, por este motivo, la DGB decidió adquirir un equipo de cómputo exclusivo para ese propósito, conocidos como Data Entry. Después de estudiar varias opciones tales como Datascribe de Vanguard, Libra de International Data Sciences, MDS de Mohawk, o Sorcerer de Tranti, se decidió adquirir un equipo CADE 1900 —Computer Assisted Data Entry— de la empresa Sperry-UNIVAC, el cual fue instalado en el basamento de la Biblioteca Central. Ese equipo era un pequeño minicomputador dedicado, con una memoria RAM de 64 Kilobytes, una unidad de disco duro de 2.2 Megabytes para almacenamiento temporal, doce terminales con pantalla para captura, y una unidad de cinta magnética de carrete abierto de 7 pulgadas —18 cm—, 600 pies de longitud, 1,600 BPI —*bytes per inch* o bytes o caracteres por pulgada— con una capacidad de unos 11 Megabytes por cinta. Éstas se usaban para transferir las fichas capturadas hacia el banco de datos que residía en el equipo central Burroughs en el CSC. Las mecanógrafas de la DGB encargadas anteriormente de fabricar las tarjetas catalográficas de forma manual, fueron capacitadas para capturar las fichas en este equipo. A principios de ese año, 1978, se integran al grupo de LIBRUNAM en las tareas de programación el pasante de Administración Jovv Valdespino para el

Los inicios de la automatización...

emergente proyecto TESIUNAM o banco de datos de tesis, el estudiante de Actuaría Felipe Díaz y la estudiante Ileana González para el nuevo proyecto de inventarios de bibliotecas, así como las licenciadas Hellena Cardús y Helena de Hoyos para las tareas de apoyo a proyectos, documentación, traducciones, etcétera. En mayo de 1978, se presentó por primera vez un resumen del sistema LIBRUNAM en un evento académico bibliotecario, en las IX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía en Mérida, Yucatán (Bronsoiler *et al.* 1978, 178-183). En 1980 se integró al grupo Luz María Mosqueda.



Disco duro removible con capelo, UNIVAC CADE-1900, 1978. 2.2 MB.



UNIVAC 1900 CADE Computer-Assisted Data Entry System 1978.

Los inicios de la automatización...

Mark of Distinction...

DATASCRIBE™... the Vanguard of Data Recorders ... provides

- DATA RECORDER COMPLETE FINGERPRINT TIME ... under data directly onto both back magnetic tape and punch tape convenience patterns.
- WYSI WYSIWYG DATA ENTRY ... these DATASCRIBE units do the work of two machines.
- DATA DIS COMPATIBILITY ... both 7" and 9" track DATASCRIBE are compatible with most punch tape control systems.
- ENGLISH LANGUAGE SPECIAL ... data and control numbers are clearly readable. Keypunch optional.
- DATA SECURITY ... automatic lock mechanism ensures reliability of data during all key-punching activity. Change on Lock, Program Lock, Data Lock, Data Audit and Copy-Up for 100% reliability. 100% PROTECT program and application, 4000 for one backup.

vanguard

1965 BAKER ST. P.O. BOX 100100000
DALLAS, TEXAS 75210
See DATASCRIBE™ at the Dallas, Texas Computer Conference, May 24, 25 & 27
Atlanta City, New Jersey, VANGUARD DATA SYSTEMS, Booth #2711-2712

The simple life.

With all the different key-to-tape preparation systems now on the market, you know which one the typical operator will prefer! The one... **easy to punch!**

Because she knows it, and most of the time it, she's afraid to change to anything unfamiliar. A novelty means LIBRA is a system designed to make the operator want to switch. A highly estimated, easy to understand, English language - duplicating, keypunch - recording system that takes the most difficult complications and leaves it on her work.

Remember, you don't get it, the standard 11 LIBRA is priced off for you, time, performance, economy, reliability, service, delivery! Be completely satisfied, we're accepting your life. See for yourself. Try LIBRA A at Booths 4360 and 4360, S.W.C.

Computer: Search-tape Key-to-tape

LIBRA

INTERNATIONAL DATA SCIENCES INC.
UNIVERSITY TOWNSHIP IN DATA COMMUNICATIONS
White Plains, New York, P. O. Box 1000, White Plains, New York 10601-1000

© 1975 Int. Data Sciences Corp.



Tres ejemplos de sistemas key-to-tape o captura directa a cinta magnética sin tarjetas perforadas, ca. 1970. 1) Datascribe de Vanguard 2) Libra de International Data Sciences. 3) MDS-2400 de Mohawk. Nótense los teclados y las unidades de cinta magnética.

Para fines de 1979, el sistema LIBRUNAM logró estabilizarse en sus principales objetivos planteados: todos los libros adquiridos por las dependencias universitarias que se encontraban rezagados y los adquiridos en ese año fueron procesados técnicamente y entregados a sus dependencias con las tarjetas correspondientes para ser puestos en servicio. La captura del catálogo retrospectivo avanzaba a grandes pasos y se encontraba cada vez más cerca de ser concluida por lo que el banco de datos estaba próximo a completarse (Martínez 1979, 19-28), y era totalmente buscable y recuperable en línea. Gracias al diseño y la programación del sistema, tenía técnicas de búsqueda y recuperación muy avanzadas para su época: podía buscar por cualquier palabra de los campos predefinidos para ello: clasificación, autor, título, pie de imprenta, encabezamientos, serie, ISBN, o hacer una búsqueda “libre” buscando cualquier palabra en todos los campos simultáneamente; contaba con todos los operadores booleanos posibles. Israel Steinberg diseñó la búsqueda fonética: el sistema buscaba y recuperaba correctamente al teclear las palabras con o sin “h” mudas, con “s” “c” o “z”, “b” o “v”, “q” o “k”, con o sin dobles letras, con o sin acentos, con mayúsculas o minúsculas. Esto ayudaba enormemente a encontrar las fichas en un banco de datos retrospectivo que todavía adolecía de muchos años de estándares de catalogación distintos previo a reglas angloamericanas, y con muchos defectos de normalización y de captura. La recuperación era muy rápida. La búsqueda más grande que podía hacerse era la palabra “México” en la modalidad “libre”; es decir, en todos los campos de las fichas. Esta búsqueda era el límite con todo el banco de datos completo, con casi un cuarto de millón de fichas tardaba doce segundos y recuperaba varios miles; obviamente, cualquier otra se realizaba en un tiempo menor.

Una vez estabilizado el sistema a fines de 1979 y sin la presión del rezago fue el momento de plantearse nuevas metas: la primera y más importante de ellas fue compartir el banco de datos con otras bibliotecas. Las fichas ya catalogadas eran un recurso valiosísimo para otras instituciones que no tenían personal profesional para catalogación, o al menos, no el suficiente. El hecho de poder copiar las fichas catalogadas profesionalmente para construir así catálogos propios era un insumo de un valor inusitado para muchas bibliotecas mexicanas y del resto de América Latina, e implicaba para ellas sensibles reducciones en costos y aumento de la calidad de sus procesos.

No eran tiempos de redes de telecomunicaciones; el teleproceso era sumamente incipiente, como se verá más adelante, y no pasaban de media decena las bibliotecas que tenían acceso a ese servicio en todo el país. Como se mencionó, prácticamente todos ellos se hacían con enlaces “punto a punto” o a través de algunos rudimentarios sistemas de telecomunicaciones. Internet estaba a más de una década de distancia. El CD-ROM todavía no se había inventado.

Por esta razón, no podía pensarse en ese entonces en brindar a otras bibliotecas acceso a LIBRUNAM vía teleproceso, salvo algunas muy contadas excepciones. El medio más efectivo, viable y económico del momento eran las microfichas. Prácticamente todas las bibliotecas de cierta dimensión contaban con lectores de éstas. A diferencia de las telecomunicaciones, la producción computarizada de microformatos estaba muy avanzada en la época. Existían potentes equipos de variadas marcas denominados Computer Output Microfiche (COM), y el CSC de la UNAM contaba con uno de ellos, adquirido en 1978. Gracias a este dispositivo, por medio de un programa se podían producir microfichas de forma muy rápida extrayendo la información directamente

de un computador hacia una cinta magnética como único proceso intermedio; la cinta alimentaba al COM. Una microficha estándar de 4 × 6 pulgadas contenía doscientas ocho hojas de computadora de 15 × 11 pulgadas y 66 líneas cada una,³² y al momento de emitir el catálogo oficial en microfichas en 1980, éste tenía exactamente 233,816 registros; como cada hoja contenía en promedio poco menos de diez tarjetas, una microficha contenía por tanto unas dos mil fichas en total (Barquet 1981[1], 6). La DGB los emitió en sus cuatro ordenamientos principales: topográfico, por autor, por título y por tema. El listado del catálogo completo por autor ocupaba ciento cincuenta microfichas; por título 95; por temas 132, y topográfico 95. Un juego completo del catálogo oficial del banco de datos LIBRUNAM en sus cuatro versiones con 472 microfichas ocupaba aproximadamente 4 × 6 × 3 pulgadas —10 × 15 × 7.5 cm.— y pesaba poco más de 1.5 Kilogramos, algo extraordinariamente compacto y portátil para el momento.

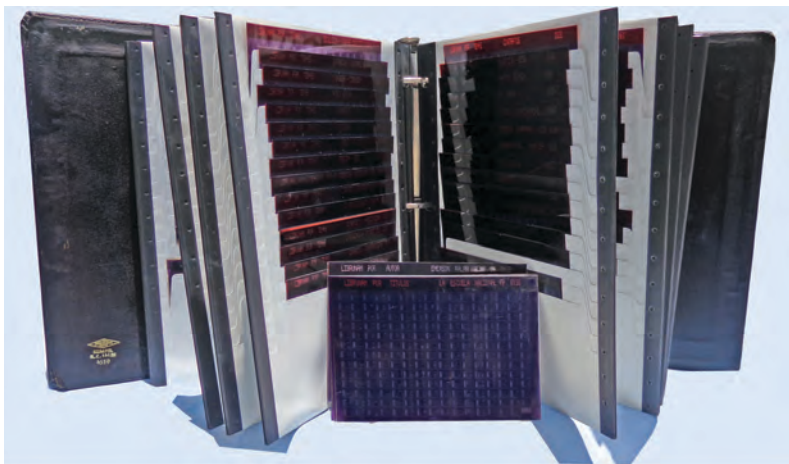
Dado su bajo costo de producción, la DGB emitió numerosas copias para donarlas a todas las bibliotecas de la UNAM, a los principales sistemas bibliotecarios mexicanos, y a algunos en Latinoamérica. La emisión fue todo un éxito. Sin duda fue uno de los productos bibliográficos mexicanos más valiosos de la década y muy apreciado por las bibliotecas destinatarias. Debido al éxito obtenido, la DGB organizó varios talleres entre el 23 de marzo y el 6 de abril de 1981 para capacitar a los bibliotecarios en el mayor aprovechamiento y uso de las microfichas (Barquet 1981[1],1-5) y produjo un manual mecanografiado al efecto (Barquet 1981[1],22; 1981[2], 1-3).

32. En realidad, cabían doscientas siete hojas de computadora de 15 × 11 pulgadas en una microficha; la número doscientos ocho era un “índice” que informaba cómo estaban acomodadas las hojas dentro de la microficha. Usualmente ésta era la imagen que se encontraba en el extremo inferior derecho.

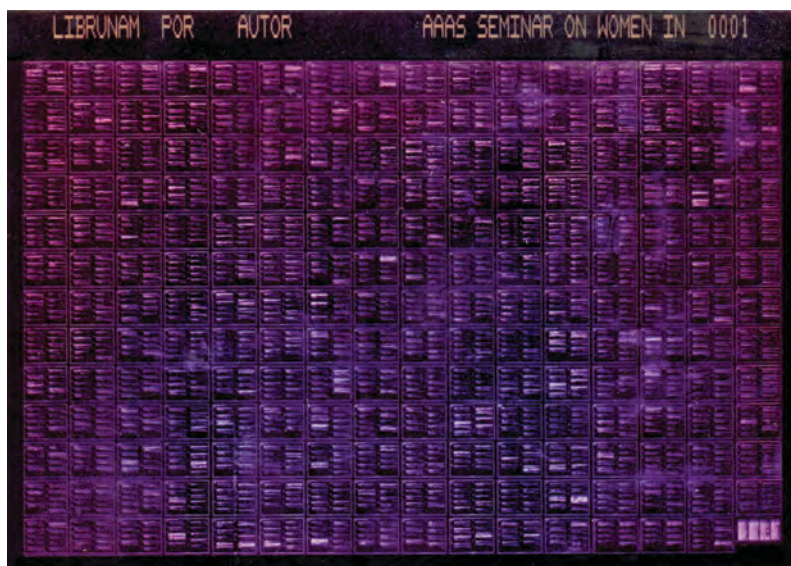
Un año después, en 1982, Filiberto Felipe Martínez hizo un muestreo y una revisión del uso y la efectividad de la búsqueda en las microfichas LIBRUNAM por parte de dieciocho universidades del país (Martínez 1982[1], 38-43).

En la memoria de la I Reunión de Responsables de los Sistemas Bibliotecarios de las Universidades Públicas Estatales celebrada en Colima en 1984, se reseñan las características, colecciones y servicios de veintinueve universidades públicas; puede observarse ahí que muchas mencionan a los catálogos de microfichas LIBRUNAM como parte de sus herramientas para procesos técnicos. Solo tres mencionaron tener proyectos de automatización de bibliotecas en fases incipientes: la Universidad del Estado de México, la Veracruzana y la de Colima (CONPAB 1984, 98,120, 146).

La segunda meta planteada a raíz de la estabilización del sistema consistió en buscar la estandarización y depuración del catálogo. Como ha sido mencionado, las fichas se habían ido catalogando a lo largo de décadas con diversos estándares y normas con personal que había sido profesional solo desde la administración de la doctora Perales, y con consecuentes errores de asiento, ortografía o captura. Era sabido que había muchas diferencias en estándares en los registros y, para agravar la situación, la captura retrospectiva de las fichas había agregado todavía más errores; por este motivo, la calidad del conjunto todavía dejaba mucho que desear. Así pues, se planteó la meta de depurar y normalizar en lo posible el banco de datos. Éste era un tema casi inexplorado. Pilar Moreno pondría por escrito algunos años después las preguntas pertinentes al respecto: “[...] ¿Se trata meramente de trasladar las antiguas listas o catálogos de autoridad manuales a la computadora? ¿Cuándo y cómo se establecerá la relación entre catalogadores en línea y catálogos de autoridad y entre estos y los usuarios que consultan?



Catálogo completo LIBRUNAM en Microficha. 1980. Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Microficha LIBRUNAM por autor, 1980. Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los inicios de la automatización...



El grabador/procesador de microfichas de Quantor "leía" información grabada en una cinta magnética (arriba, izquierda) y producía microfichas de 4 x 6 " con 208 páginas de computadora reducidas- ca. 1977. Producía una microficha por minuto; esto es, 12,000 páginas por hora.

¿Cuántos catálogos de autoridad necesitamos y por cuál empezar?” (Moreno 1992, 289). En 1979, eso se planteaba y experimentaba mayormente de forma intuitiva. Aunque fue más bien un proyecto de depuración del banco de datos, éste fue el primer intento en el país de integrar catálogos de autoridad a un sistema automatizado de ese volumen.

La primera etapa del proyecto consistió en elaborar listados base que servirían como cimiento para los catálogos de autoridad. Se extrajeron del banco de datos e imprimieron listados alfabéticos de todas las materias, autores, series y editoriales. Estela Morales lo consignó así: “[...] A fines de 1979, se empezó a trabajar en las autoridades de materia y de autor, lo que permitió formar archivos paralelos dentro del banco de datos con las autoridades de la Dirección General de Bibliotecas” (Morales 1980, 31). En el Informe UNAM (1979, 137-138), entre los estudios realizados durante ese año en la DGB consignados en ese documento, se lee: “Sistema Automatizado de catálogos de autoridad de: a) encabezamientos de materia; b) autores; c) series; d) editoriales, por Ch. Bronsoiler y J. Voutssás”. En el Informe UNAM (1980, 156) del año siguiente, se consignó en los “estudios terminados no publicados” de la DGB: “Catálogos de Autoridad Automatizados TESAAU, por Ch. Bronsoiler, J. Voutssás y H. Cardús”. TESAAU fue el acrónimo con el que se conoció el proyecto en ese entonces: “Temas, Editoriales, Series, Autores Autorizados de la UNAM”. Parte de los resultados obtenidos de estos estudios, encaminados también a optimizar los procesos de recuperación de información automatizada, se presentó en las XI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía de la AMBAC de 1980 en la Ciudad de México (Voutssás *et al.* 1980, 123-129).

Cada uno de esos listados extraídos consignaba alfabéticamente el elemento que lo constituía: materia, autor,

serie o editorial, pero omitía los repetidos; es decir, cada ítem aparecía una sola vez en la lista, se consignaba en forma contigua el número de veces que había sido encontrado en el banco de datos, y el número o números de matriz —número de ficha— en las que aparecían. En una primera etapa, todos los que aparecían una sola vez eran materia de escrutinio detallado por la simple y sencilla razón de que es inusual que un encabezamiento de materia, una serie o una editorial solo existiese una vez en el banco de datos. Autores que aparecieran una sola vez eran más probables, pero igualmente revisables. En la gran mayoría de los casos, esa unicidad implicaba un error. Las fichas eran revisadas por el personal especializado de procesos técnicos, los cuales hacían la corrección pertinente por medio de un programa construido al efecto y al cual sólo ellos tenían acceso, pues modificaba directamente la base de datos.

El siguiente paso fue detectar todas las variantes que, sin ser únicas, se encontraban en los distintos catálogos; por ejemplo, en materias existían variantes de singular y plural; por ejemplo: se encontraba “proceso estocástico” y “procesos estocásticos”, o se encontraban permutaciones como “Arte – Francia – Historia” y “Arte – Historia – Francia”. El personal de procesos técnicos seleccionaba el adecuado y por medio de un programa se corregían todos aquellos que estaban incorrectos. En editoriales, era común encontrar variantes como el nombre de una editorial comenzando con la palabra “editorial”; por ejemplo, “Editorial Trillas” o simplemente “Trillas”, o editoriales que terminaban con o sin “Impresores”, o con “S.A”, o “S.A. de C.V”, “Corp.”, “Inc.”, etcétera. Las que tenían abreviaturas eran mal interpretadas frecuentemente: aparecían como CECSA, C.E.C.S.A., Compañía Editorial Continental, Compañía Editorial Continental, S.A., Cía. Editorial Continental, etcétera. O también: Bouret,

Vda. de C. Bouret, Viuda de C. Bouret, Vda. de Charles Bouret, Viuda de Bouret, Viuda de Charles Bouret, Imprenta de la Vda. de C. Bouret, por citar algunas. Dado que estas eran a veces muy numerosas, no se corregían una por una, sino que una vez identificadas todas las variantes, un programa se encargaba de homogeneizarlas hacia la que había sido dictaminada como correcta. Como puede verse por los ejemplos, las variantes no necesariamente aparecían contiguas en el listado alfabético, y por ello el proceso era tedioso y se hacía por medio de iteraciones sucesivas, corrigiendo un cierto número de fichas y volviendo a emitir los listados.

Con los autores, el proceso se hacía más complejo. Para empezar, existían todas las variantes en las que un mismo autor aparecía con y sin sus fechas de nacimiento y muerte, o con y sin sus títulos, lo cual produjo enormes cantidades de variantes del mismo autor, que había que corregir. Los autores cuyos nombres eran transliterados de otras lenguas eran un verdadero dolor de cabeza. Dependiendo de la época, del sistema de transliteración usado: LC, AtomIndex, iso/R9-1968, iso/R843-1968, etcétera, del diccionario o la biblioteca de la cual se había copiado el asiento, se habían generado enormes cantidades de variantes; en esa primera etapa, los autores soviéticos eran una verdadera antología de ellas; por ejemplo, Solzhenitsyn aparecía también como Solzhenytsyn, Solzenitsin, Solz'enitsin, Solyenitsin, Soljenitsin, Soljenytsin, y todas sus permutaciones posibles de 'i', 'y', 'j'; 's' y 'z'. En cuanto a su nombre de pila, Aleksandr, había también Alexandr, Alexander, Alejandro y demás variantes; las combinaciones eran sumamente numerosas. Existía también Chéjov, Chejov, o Chekhov, Antón o Anton. El que se llevó el récord fue Tchaikosvky, Chaikovsky, Chaykovski, Chaikovskii, Chaikovskiyi, Chaikovskij, Chaicovsky, Chajcovsky, Tchaikosvki, Tchajkovski,

Tchaikosvkii, Tchaikovskiy, Tchaikovskij, Čajkovskij, y todas las permutaciones entre los anteriores, sin contar el Piotr Ilich, o Pëtr Il'ič, o Peter Iliich, o Pedro Ilyich. Las variantes de este autor en el primer listado obtenido eran más de treinta. Y no sólo eran los soviéticos, sino casi todos los provenientes de otros alfabetos: Gibran Kahlil Gibran, o Gibrán Jalil Gibrán, o Yibrán Jalil Yibrán; Mao Tse-Tung o Mao Zedong; Jun'ichirō Tanizaki o Junichiro Tanizaky, y con ellos una lista interminable, tildes aparte. Finalmente y después de muchas iteraciones, se logró una primera normalización de los cuatro tipos de asientos y se introdujeron en la base de datos LIBRUNAM los primeros “véase” y “véase también”.

Ésta fue solo una primera etapa de depuración y normalización de asientos, y las listas quedaron lejos de convertirse en verdaderos catálogos de autoridad; todavía faltaba mucho camino por recorrer en este sentido. No obstante, ese primer esfuerzo depuró notablemente el primer banco de datos y sirvió como base a futuros trabajos en ese aspecto (Ávila 1982, 83-84) lo consigna así:

[...] en cuanto al catálogo de autoridad de materia, se inicia con el mantenimiento de un fichero, en el que se intercalan tarjetas que contienen los temas en inglés y su respectiva traducción al español, mismo que en el año de 1977 dio origen a dos listas impresas de encabezamientos de materia, una español-inglés y otra inglés-español, las cuales se han actualizado hasta septiembre de 1982 mediante suplementos [...] Otros catálogos que se han implementado en los últimos años en la DGB son los de autoridad de series y editoriales, catálogos que se encuentran en etapa de depuración (Ávila 1982, 83-84).

Entre 1986 y 1987, hubo un segundo esfuerzo de depuración del banco de datos LIBRUNAM y elaboración de catálogos

de autoridad. En el Informe UNAM (1987,181) se consigna: “[...] se depuraron 288,314 registros de un total de 350 mil del banco de datos LIBRUNAM previo al proyecto de catálogos de autoridades” García *et al.* (1999) consignaron posteriormente las actividades y resultados de depuración del banco de datos LIBRUNAM y la actualización de sus catálogos de autoridad realizados durante la década de los noventa.

Durante los años 1978 y 1979, la DGB se suscribió al servicio de cintas magnéticas de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, las cuales consignaban en formato MARC las fichas con las adquisiciones recientes de esa biblioteca ya catalogadas dentro del National Union Catalog para su eventual uso en el departamento de procesos técnicos de la DGB. Las cintas eran las típicas de la época, denominadas “cintas de carrete abierto” de media pulgada de ancho, 2,400 pies de longitud o 730 m., 9 “tracks” o pistas y 1,600 BPI –bytes per inch o bytes o caracteres por pulgada–. Se creó un pequeño banco de datos alternativo con esas fichas a fin de consultar y en su caso copiar las fichas encontradas. Fue todo un desafío ya que las cintas comenzaron a llegar a la DGB sin ninguna especificación de cómo estaban construidas técnicamente. Con las especificaciones del formato MARC conocidas por otras fuentes, finalmente pude deducir la codificación y estructura de las cintas y fue posible leerlas y crear el banco de datos. Este conocimiento de las cintas sirvió también para afinar la compatibilidad del formato MARC/DGB con el MARC original de la Biblioteca del Congreso. Después de algunos ajustes al sistema LIBRUNAM, era posible producir en la DGB cintas magnéticas 100 por ciento compatibles con las producidas por aquella biblioteca. En el Informe UNAM (1980,159), en la sección de la DGB, se consigna ese estudio como “Banco de Datos MARC, por J. Voutssás”.

A principios de 1979, Henriette Avram, quien había sido la creadora y coordinadora principal del proyecto MARC en la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, visitó la biblioteca Benjamin Franklin de la Ciudad de México, y ellos la llevaron a la DGB para conocer el Sistema LIBRUNAM. Ella comentó que sin duda era el sistema automatizado de bibliotecas fuera del mundo anglosajón más completo que había visto, y que le causaba una grata sorpresa su aparente compatibilidad con el formato que ella había creado. Para comprobarlo, le entregué una cinta magnética hecha 100 por ciento con registros mexicanos producidos en la DGB con la petición de que su compatibilidad con el formato MARC fuese evaluada en la Biblioteca del Congreso. Unas semanas después, mandó un mensaje al respecto que decía simplemente: “su cinta es idéntica a las producidas por nosotros; se lee perfectamente”.

Paradójicamente, el libro con las especificaciones detalladas de las cintas MARC fue donado por la señora Avram a la DGB durante su visita. La suscripción a las cintas MARC de la Biblioteca del Congreso fue descontinuada en 1980 ya que la proporción de fichas encontradas para copiar hacia el banco LIBRUNAM era muy reducida y no justificaba la inversión en la suscripción, la conversión y los altos recursos de almacenamiento: recuérdese la escasez de espacio en el *disk-pack*. Filiberto Felipe Martínez y Margarita González lo mencionan así: “[...] con este auxiliar, se realizó una prueba para determinar el grado de ayuda que las cintas pudiesen prestar en el proceso de catalogación original [...] Solamente un 20 por ciento de los títulos registraban las condiciones para buscarse en las cintas [...] el uso de las cintas MARC bajo las actuales condiciones, contando únicamente con los registros de 1978 a la fecha no representaba grandes ventajas, pues solo se iba a localizar un porcentaje muy bajo” (Martínez y González 1981).



Cinta magnética para almacenamiento de datos 2,400 pies. Su capacidad máxima era de 22 MB. Años setenta. UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

“[...] A principios de 1979, el Instituto Colombiano de Fomento de la Enseñanza Superior (ICFES) solicitó a la DGB de la UNAM su colaboración para implantar un sistema de catalogación cooperativa y adquisición centralizada con el apoyo de proceso centralizados” (Morales 1980[1],1). El ICFES había realizado un estudio entre los principales sistemas de Norteamérica y Europa y decidió que LIBRUNAM era la mejor opción para ser utilizado en los sistemas bibliotecarios universitarios colombianos. El estudio de factibilidad elaborado al respecto así lo consigna. El año siguiente, por medio de un convenio, el ICFES se llevó una copia completa de programas, datos y estructuras e instaló una versión casi idéntica del sistema en Colombia (Martínez y Guerrero 1980, 215-239).

Muchos otros estudios e iniciativas fueron realizados en 1979 y 1980 en la DGB. En el Informe UNAM (1979:133), se consignó en la parte correspondiente a la DGB: “[...] En el transcurso del año, se realizaron ochenta y siete estudios, de los cuales veintiséis se terminaron y no se publicaron, treinta y ocho quedaron en proceso, once se enviaron a publicación y doce se publicaron”. De la lista de estudios anexa de ese informe, puede observarse que treinta y uno de ellos tenían relación estrecha con algún tópico de la automatización de bibliotecas (Informe UNAM 1979,135-142). Gran parte de ellos fueron realizados por personal bibliotecario de la DGB ajeno al departamento de sistemas. Al año siguiente, el Informe UNAM (1980, 152-153) consigna en la sección de la DGB: “[...] se realizaron sesenta y nueve investigaciones o estudios, de las cuales nueve se terminaron y no se publicaron, cuarenta y cuatro quedaron en proceso, once en prensa o aceptadas y cinco se publicaron”. De esa lista, puede observarse que veintitrés de ellos estaban relacionados con el proyecto de automatización de bibliotecas (Informe UNAM 1979, 155-161).

De esa dimensión eran la inquietud y el interés por el tema en ese entonces, y abarcaba más allá del personal del Departamento de Sistemas.

A fines de 1979, el sistema LIBRUNAM ganó el primer lugar del Premio Arturo Rosenblueth de Sistemas de Cómputo 1979, otorgado por la Fundación Rosenblueth para el Avance de la Ciencia. Ésta fue la primera vez que un sistema de cómputo para bibliotecas recibió alguna distinción en México, lo que posicionó este tipo de programas de automatización a la par entre las demás categorías de sistemas computacionales existentes en esa época (Gaceta UNAM 13-12-1979, 4-5).

En 1980, Estela Morales presentó algunos avances del sistema LIBRUNAM en la revista de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía (ENBA) (Morales 1980[2]). En 1981, ella misma presentó en las jornadas de la AMBAC de ese año algunos resultados de la explotación del sistema LIBRUNAM desde un enfoque bibliotecológico (Morales 1981[1], 73-97). Filiberto Felipe Martínez consigna que el sistema LIBRUNAM había procesado 115,272 volúmenes de libros en 1980 y 169,022 en 1981 (Martínez 1982[2], 369).

También en 1980 se inició en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, un proyecto para extraer información estadística de la base de datos LIBRUNAM. Dado que en ese año ya era un banco bibliográfico de dimensiones considerables, podía comenzar a hacerse un análisis estadístico de los libros catalogados a fin de conocer sus componentes y tendencias. La ventaja de hacerlo con la computadora Burroughs B-6700 consistía en que no era necesario extraer una muestra, sino que rápidamente se podía contar el total de los registros que, como ya se ha mencionado, ascendían en ese año aproximadamente a 234,000. En su primera versión de 1980, se extrajeron cuadros estadísticos por fecha de publicación de la obra, idioma, origen de catalogación, clases y subclases

de clasificación. Se elaboraron también histogramas por fechas de publicación, clases y subclases. Las siguientes ediciones agregarían sucesivamente más datos analizados.

Debido a que entonces sólo se contaba con impresoras de impacto; esto es, imprimían solo caracteres, no líneas ni sombras como las actuales láser o de chorro de tinta, estos histogramas eran sencillos diagramas de barras impresos con columnas hechas de caracteres en hojas de computadora de $15 \times 8\frac{1}{2}$ pulgadas, 37.5×21 cms. El conjunto de resultados estadísticos impreso de esta forma se reducía y replicaba en una fotocopidora a hojas de 24×14 cms. para hacerlo de un tamaño más manejable, se le agregaba una sencilla portada de cartón, se engrapaba y se distribuía en todas las bibliotecas del sistema universitario de la UNAM y estatales, con lo que se convirtió en una primera herramienta para la toma de decisiones de adquisiciones, descarte, etcétera. Elementales y burdos como eran, estos estudios muy probablemente fueron la primera versión hecha en un banco de datos bibliográfico mexicano de lo que años después sería denominado “minería de datos”, ya que no se encontró referencia anterior a extracción masiva de datos de un banco de información en bibliotecas de nuestro país. La edición de estadísticas se consignó en la sección “publicaciones periódicas” DGB del Informe UNAM (1981, 86).

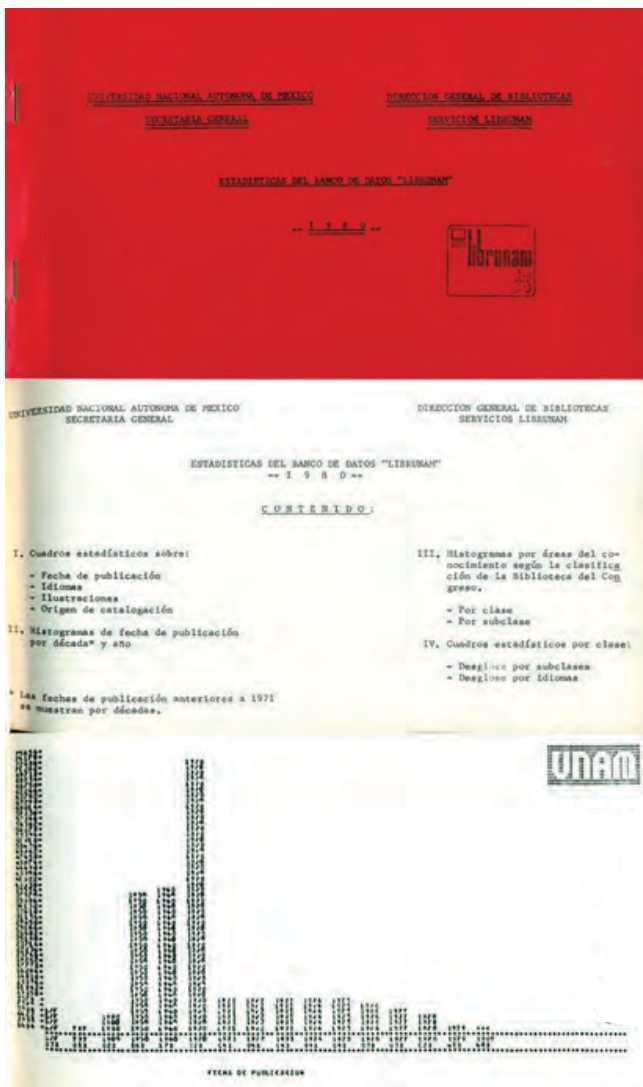
También en 1980, la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM decidió hacer un experimento inédito coordinado por Israel Steinberg, Jovv Valdespino y Alejandro Ramírez. Hasta ese momento, el Sistema LIBRUNAM solo era consultado a la vez por unas pocas terminales por parte de los departamentos de Procesos Técnicos y de Sistemas. La búsqueda y recuperación en el banco de datos se hacía de forma muy rápida como ya se ha mencionado, pero era un hecho que el sistema nunca había sido sometido a una verdadera carga

de consultas simultáneas. Se solicitó al Centro de Cómputo Administrativo de la UNAM ubicado en la calle Pitágoras en la Colonia del Valle que prestara todas sus terminales —alrededor de unas veinte— para realizar una consulta masiva y simultánea desde ese centro al CSC, con el fin de observar el rendimiento del sistema sometido a carga y además de forma remota. Después de algunos pequeños ajustes, el sistema demostró funcionar perfectamente bajo esas condiciones.



Ceremonia de entrega del premio Rosenblueth de computación 1979 al sistema "Librunam". Israel Steinberg, Juan Voutssás, Alejandro Ramírez, Alfredo Bronsoiler y Charlotte Bronsoiler. Foto: Juan Voutssás - CC BY NC SA ESP 3.0

Los inicios de la automatización...



Muestra de páginas de estadísticas LIBRUNAM 1980. Arriba: Cubierta. En medio: texto. Abajo: Histograma por fechas.



Sala de terminales del Centro de Cómputo Administrativo de la UNAM en la Calle Pitágoras, ca. 1980. UNAM CC BY-NC-SA 3.0 esp

7.- Evolución de las telecomunicaciones en México

Una órbita con un radio de 42,000 kilómetros tiene un período de exactamente 24 horas. Un cuerpo en tal órbita cuyo plano coincidiera con el del ecuador de la Tierra giraría con ella, y por lo tanto estaría estacionario sobre el mismo punto del planeta. Permanecería fijo en el cielo de todo un hemisferio... Para proporcionar una cobertura mundial se necesitarían tres.

Arthur C. Clarke, *Wireless World*, 1945

Antes de continuar con la automatización de bibliotecas en otras instituciones mexicanas, conviene hacer un paréntesis para explicar la infraestructura de telecomunicaciones que existía en México en esos tiempos a fin de poder entender las limitaciones a las que se enfrentaban muchos proyectos de las primeras épocas.

En 1940, fue promulgada en México la Ley de Vías Generales de Comunicación (DOF 19-02-1940). En ella, se habían revertido las tendencias existentes hasta entonces de concesionar prácticamente todo los servicios de comunicación. El Estado las declaraba como un bien de interés público y, por consecuencia, asumía mayormente su control y administración, y “estableció la competencia y

jurisdicción federal para la explotación de vías generales de comunicación. Las líneas telefónicas y el espacio aéreo eran considerados vías generales de comunicación. Se estableció expresamente el monopolio del Estado para la telegrafía y radiotelegrafía” (Álvarez 2007,12). En 1972, la telefonía pasó también a ser propiedad del Estado al adquirir la mayor parte de las acciones de Telmex-Teléfonos de México. Derivado de esta ley, las grandes infraestructuras de transmisión del país se fueron volviendo gradualmente recurso exclusivo del Estado.

A principios de los sesenta, las telecomunicaciones en general en el mundo eran todavía muy rudimentarias. Solo hasta 1962 se puso en órbita el primer satélite comercial de telecomunicaciones a nivel mundial, el “Telstar 1”,³³ a partir del cual se construyó el Sistema Internacional Satelital “Intelsat”. En consecuencia, las telecomunicaciones estaban poco desarrolladas en México.

El primer paso para la modernización de las telecomunicaciones en México ocurrió en 1957 con la llegada de los primeros servicios de télex a nuestro país, administrados en su totalidad por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP). El télex o teletipo era una red de telecomunicaciones específica para envío de mensajes de texto basada en líneas tipo telégrafo independientes de la red telefónica con su propia numeración. Durante las décadas de los cuarenta a los ochenta, se utilizó ampliamente en todo el mundo. Utilizaba un código parecido al telegráfico denominado Baudot. Se marcaba un número de destinatario télex en cualquier parte del mundo y se tecleaba un mensaje

33. El satélite Telstar 1 podía transmitir a la vez una única señal de televisión y hasta seiscientas llamadas telefónicas. A pesar de sus limitaciones, sin duda marcó el inicio de la era de las comunicaciones satelitales a nivel mundial. Antes de él, las comunicaciones eran por cables.

en un teletipo, parecido a una máquina de escribir, el cual era enviado por la línea télex a una tasa de unas sesenta palabras por minuto. Al ser recibido por la máquina destinataria, el mensaje era reescrito automáticamente por ella en una hoja o una cinta de papel. Por sus características, sólo era utilizado por grandes empresas u oficinas gubernamentales centrales.

Un año después —en 1958—, el servicio télex llegaba a nueve ciudades del país, contaba con cuatrocientos veinte “abonados”, es decir, empresas usuarias, y 131 “troncales” o líneas exclusivas dedicadas, como puede observarse en el interesante diagrama anexo publicado en ese año por la SCOP en la *Revista de la Universidad de México*. Como complemento, la Secretaría anunciaba también ahí triunfalmente que la ruta de carreteras había quedado concluida y podía recorrerse en automóvil desde Tijuana, Baja California hasta Puerto Juárez, Quintana Roo (*Revista de la Universidad de México* 1958, 4-5). En las ciudades donde había télex, la oficina central de telégrafos además ofrecía al público el servicio de envío de mensajes télex hacia el aparato de algún abonado, así como el servicio de reenvío del mensaje hacia un particular en la ciudad destino por medio de un mensajero de telégrafo. El servicio de télex mexicano llegó a su máximo alcance en ciento cincuenta ciudades a principios de los noventa. A lo largo de esa década, el télex fue cayendo en desuso a nivel mundial debido al auge del fax y desapareció hacia el fin de siglo. El servicio télex fue el primer intento de envío automático e instantáneo de mensajes más allá del tradicional servicio de telégrafo. La ventaja del télex para los que podían costearlo era la comodidad de enviar y recibir mensajes desde las instalaciones sin tener que acudir a una sucursal del telégrafo, y que se podían enviar mensajes significativamente más largos. Un telegrama típico podía contener hasta diez palabras por un precio base fijo. Cada palabra adicional se cobraba aparte.

Los inicios de la automatización...



Terminal télex años 60. Foto por Arnold Reinhold, CC BY 2.0. Acceso abierto vía Wikicommons.



El Servicio TELEX de comunicaciones eléctricas es muy ventajoso para las grandes empresas industriales y comerciales, así como para diversas instituciones que tienen necesidad de utilizar los servicios telegráficos y telefónicos en gran escala, ya que es más rápido y eficaz que éstos. Además, sus tarifas son más bajas, en igualdad de condiciones de tiempo y de distancia. En: Revista de la Universidad de México (UNAM). Vol. XII, Núm 12, Agosto 1958, pp.4-5. <http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/historico/10185.pdf>

En 1964, cuando se otorgó a México la concesión de los Juegos Olímpicos de 1968, se decidió modernizar las telecomunicaciones de forma significativa: “[...] El Programa Nacional de Telecomunicaciones 1965-1970 estableció la Red Federal de Microondas³⁴ y a Telmex se le encomendó llevar a cabo el Proyecto Nacional de Telefonía” (Álvarez 2007,18-19).

Derivado de ello, a principios de 1968 México oficialmente se convirtió en el país signatario del sistema internacional satelital de telecomunicaciones Intelsat. En octubre de ese año, para transmitir los juegos al mundo, se pusieron en servicio la Torre Central de Telecomunicaciones, la estación terrena para comunicaciones vía satélite de Tulancingo, Hidalgo, y las veintiún grandes rutas troncales de la Red Federal de Microondas, todo administrado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Esa misma infraestructura se utilizó en 1970 para transmitir al mundo la Copa Mundial de Fútbol de México. A partir de 1972, la infraestructura satelital terrena en México conectada al Intelsat IV con más de setenta estaciones, permitió a la SCT ofrecer capacidad de transmisión en renta así como algunos servicios de televisión y telefonía a nivel nacional y comenzar así los primeros y muy incipientes servicios de telexinformática.

Dada la reducida capacidad de los satélites de esa época y su alto costo, el total de lo que se podía transmitir era muy limitado. Por ende, las telecomunicaciones en esa década todavía dependieron en gran escala de la Red Federal de

34. La comunicación por microondas consiste en una señal electrónica aérea modulada a una cierta frecuencia por un dispositivo emisor; esta viaja en línea recta y es recibida por un dispositivo receptor, el cual puede a su vez reenviarla a otro receptor o entregarla a un usuario final. El requisito para que funcione es que las antenas no pueden estar demasiado lejos una de otra –unas decenas de kilómetros– y no puede haber obstáculos entre ellas.

Microondas que, por lo mismo, a finales de la década estaba sobresaturada:

[...] Esta red [de microondas] fue instalada por el gobierno federal en su mayoría en el periodo 1966-1968 y cubre todo el territorio nacional con una extensión de 16,500 km. Fue diseñada para conducir principalmente señales de televisión; estas señales se conducen ahora en su mayoría vía satélite, al decidirse establecer en 1985 el Sistema de Satélites Morelos, por lo que la red de microondas se empezó a adecuar para atender principalmente las necesidades de conducción de telefonía, en coordinación con la red de Telmex. De esta forma, el 30 por ciento del tráfico de la telefonía nacional se conduce por la Red Federal de Microondas” (Programa Nacional... 1991,126).

Gran parte de las telecomunicaciones de los setenta se hacían con los recursos de las organizaciones que las administraban: la telefonía al interior de las ciudades se hacía a través de centrales telefónicas analógicas y el cableado era propiedad de la empresa telefónica. La telegrafía se hacía en gran parte a través de postes y cables telegráficos administrados por el Estado. La televisión y la radio se emitían primordialmente a través de centrales y antenas propiedad de las empresas; para comunicaciones entre ciudades o al extranjero, por lo general se rentaba la infraestructura a la SCT, satelital o microondas. La teletransmisión de datos era utilizada casi exclusivamente por algunos bancos —y eso solo entre algunas sucursales preferentes— y por algunas secretarías de estado o paraestatales estratégicas; muy poco para el resto de los usuarios.

Algunos autores mencionan que con la entrada de México a la Segunda Guerra Mundial en 1942, surgió el temor de supuestos espías, y en consecuencia existía un

decreto presidencial “[...] El presidente Ávila Camacho expidió un decreto que en su parte medular tenía el siguiente mandato: ‘se prohíbe usar los teléfonos para hablar en clave’. Se comprende la intención [...] Lo grave no era hablar en clave, sino en una clave desconocida. Lo asombroso es que durante los sesenta y principios de los setenta, se invocaba tal decreto para impedir la transmisión de datos por teléfono” (Iturriaga 1988,1767). Koenigsberger lo menciona así:

[...] [la disposición legal original] fue motivada por el estado de guerra que se vivía en aquel momento, y estaba enfocada a la posibilidad de que el sistema nacional de telecomunicaciones fuera utilizado para propósitos de espionaje... en consecuencia debido a que la información transmitida y recibida por una computadora está codificada, quedaba prohibido utilizar la red pública de telecomunicaciones para interconectar dos computadoras (Koenigsberger 2014, 89).

Aunque esta historia en efecto se oía con frecuencia desde hace varias décadas, suena más a leyenda urbana. Probablemente el decreto presidencial estuviese vigente durante la guerra, pero en esa época no existían computadoras en México, ni teleproceso, por lo que no era aplicable a ellos. Tampoco hubo computadoras en nuestro país durante los cincuenta, con excepción de la IBM de la UNAM, la cual no usó teleproceso. Segovia *et al.* (1979, 16) estimaron que todavía en 1968 solo había unas doscientas computadoras operando dentro del país, dieciocho de ellas en instituciones de enseñanza superior e investigación. Si en esa década había tan pocos equipos de cómputo en México, no pudo haber mucho teleproceso. Hasta 1965 comenzaron algunos primitivos enlaces ciudadanos entre algunos equipos de la Secretaría de Programación y Presupuesto, así como

algunos de Pemex, y un par de enlaces experimentales de la UNAM y del Cinvestav. *Gaceta UNAM* reporta que en el año de 1964 había instalados 156 teléfonos directos y 430 extensiones para toda la universidad; 38 de ellos estaban en las preparatorias fuera de Ciudad Universitaria. No menciona nada de teleproceso en ese año (*Gaceta UNAM* 6-12-1965, 4-5); tampoco reporta nada en los años próximos subsecuentes. Soriano y Lemaitre consignan:

[...] Al final del año [1965], el CCE [...] instaló una terminal Olivetti para teleproceso cuyo uso principal fue la comunicación con la computadora AN/FSQ-32 del Command Research Laboratory de Santa Mónica, California, conocida como la Q-32. Pero debido al costo tan elevado que ello representaba, primero se restringió su uso y después se suspendió (Soriano y Lemaitre 1985, 174).

Adolfo Guzmán Arenas, del CCE, realizó en 1965 la programación para ese enlace con la Q-32 en el Cinvestav (Guzmán 1965). En 1968, todavía el total de teleproceso en el país era muy escaso y en conexión “punto a punto” o de “conmutación de circuitos”, por lo que no eran regulados y por lo tanto la eventual aplicación del decreto de guerra no suena plausible.³⁵ Fue hasta principios de los setenta

35. Iturriaga (2008, 12) consigna que “[...] en 1968 se enlazó una terminal de la UNAM con la computadora de la Universidad de Carnegie Mellon. Sucedió poco antes de que un grupo de universidades norteamericanas creara la red ARPAnet, antecesora del Internet de nuestros días”. Fernández y Ontiveros (1998) consignan a su vez que Renato Iturriaga había elaborado un estudio en el Centro de Cálculo Electrónico para adquirir un mayor equipo de cómputo para la UNAM: “[...] fue presentado en noviembre de 1967 bajo el título Proyecto para la Instalación de una Central de Cálculo de gran Capacidad en Ciudad Universitaria [...] Entre las necesidades que Iturriaga preveía atender como urgentes, en su documento están: [...] 4) La creación de una Red Universitaria de Teleproceso que permita a cualquier dependencia tener directamente en sus oficinas la información o el cálculo que desee”.

que comenzó a haber cierta demanda y uso de teleproceso en México. En esos años, el principal obstáculo para los servicios fue en realidad la regulación existente. El 31 de julio de 1972 el ejecutivo emitió el “Acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes sobre la prestación de los servicios públicos de conducción de señales de datos y de teleinformática”, esta última entendida como “el conjunto de técnicas relativas al uso, manejo automático y transmisión de la información” (DOF 31-07-1972). En este acuerdo, se aclara que sí se podía enviar datos vía teleproceso, pero era prerrogativa exclusiva del gobierno federal, específicamente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT): “establecer los sistemas para prestar los servicios para conducción de señales de datos y de teleinformática”. Además, la SCT debía autorizar todo sistema público o privado de teleinformática que cualquier otra institución quisiese operar en el país fuera de sus propias instalaciones. Además de los tendidos los de cables que las instituciones hacían internamente, la única empresa que podía hacer esas conexiones era Telmex, la cual ese mismo año de 1972 pasó a ser propiedad exclusiva del Estado. Por el mismo motivo, a partir de ese año se dependió casi exclusivamente de la SCT para la obtención de servicios de teleproceso. Esa secretaría utilizó sus principales recursos satelitales y de microondas para la transmisión de señales de televisión, radio y llamadas telefónicas, y en esa década nunca prestó atención en realidad a los servicios de teleproceso de datos,³⁶ por lo que en ese aspecto solo brindó servicios muy limitados durante esos años, y se convirtió en un verdadero escollo para

36. Sánchez (1987, 14) consigna que en 1976, de 179.9 millones de pesos captados en ese año por la SCT por concepto de “conducción de señales”, el rubro de “conducción de datos” representó solo el 4.85 por ciento del total captado. Eso puede explicar el bajo interés al respecto.

la obtención de servicios de teleproceso adicionales o de otra fuente. Como puede observarse, en realidad lo que obstaculizó durante los setenta el teleproceso no fue el decreto de guerra, sino simplemente un monopolio estatal con falta de visión, de voluntad política y de inversión tecnológica. Enzo Molino hizo un excelente recuento de los obstáculos de esa época en una remembranza de la creación y puesta en marcha del servicio Secobi del Conacyt (Molino 2016, 45-67).

A principios de los ochenta, el gobierno emitió el “Acuerdo que regula el establecimiento y operación de los sistemas de transmisión de señales de datos y su procesamiento”. En él, el Estado se seguía reservando la provisión exclusiva de “prestar a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el servicio de transmisión de datos”, así como “otorgar las autorizaciones correspondientes, una vez que se han satisfecho los requisitos técnicos y legales establecidos al efecto a las instituciones del sector privado y social que requieran establecer sistemas privados de procesamiento remoto de datos”. Este acuerdo establecía la posibilidad de transmitir datos, pero también limitaba la capacidad de las telefónicas de transmitirlos: “Las empresas concesionarias de servicio público telefónico siempre requerirán autorización previa y expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para prestar los servicios de transmisión de datos a que se refiere este Acuerdo” (DOF 19-12-1980, art. 2 y 3).

A partir de este acuerdo, la SCT reorganizó los recursos y creó la Red Pública de Transmisión de Datos para México. Parte de la infraestructura de teletransmisión de datos es usada por la SCT para construir dos redes mexicanas de teleproceso de datos: la red Telepac (Luengas 1983, 164-171) y la red Infonet, las cuales fueron operadas a principios de los ochenta por la secretaría y a partir de 1989 por

un organismo descentralizado denominado Telecomunicaciones de México (Telecomm). Fue a partir de este acuerdo que hubo un cierto despegue en los servicios nacionales de teleproceso. En su momento de auge, a mediados de los ochenta, Telepac llegaba a casi sesenta ciudades del país. Esta red de telecomunicaciones operada por la SCT desde 1982, aunque era todavía rudimentaria, era lo más avanzado con que se contaba en su época, ya que era del innovador tipo de “conmutación de paquetes”.³⁷ Antes de este concepto, las computadoras o sus terminales enviaban de forma secuencial los datos de un mensaje de telecomunicación, los cuales eran recibidos del otro lado. El concepto de conmutación de paquetes consiste en el intercambio de segmentos de información con un tamaño específico —paquetes— que usan una línea de comunicación. En el origen, el equipo emisor divide la información en paquetes a los cuales se les indica la dirección del destinatario. Es decir, cada paquete contiene —además de los datos— un encabezado con la información de identificación: prioridad y direcciones de origen y destino. Una vez transmitidos los paquetes, son reensamblados por el receptor, de manera que se reconstruye el mensaje original aunque no llegue en orden. En cada nodo o estación de la red, un paquete puede ser enviado por diversos caminos —generalmente el menos congestionado— y, por este motivo, pueden existir múltiples caminos de un origen a un destino; la red trata de encontrar el camino óptimo. La división en paquetes evita que mensajes de gran longitud impliquen grandes lapsos de espera ya que los mensajes

37. En julio de 1961, Leonard Kleinrock, del MIT, publicó el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes y el primer libro sobre el tema en 1964. En él se establecía la idea de comunicar computadoras usando “paquetes de datos” en vez de conmutación de circuitos, un paso trascendental en el camino hacia las redes de teleproceso (Kleinrock 1961).

transmitidos así siempre tienen segmentos pequeños y manejables. El concepto de conmutación de paquetes sigue siendo utilizado hoy en día por los protocolos de Internet contemporáneos. El protocolo más utilizado por las redes de conmutación de paquetes de esa época como Telepac fue el conocido como X.25.

Técnicamente, las redes Telepac e Infonet funcionaban muy bien para su época. Su mayor problema fue que su capacidad se saturó pronto y la oferta para las organizaciones y el público se volvió sumamente restringida. El doctor Renato Iturriaga comentó en 1988 al respecto:

[...] Pocos son los sistemas de teleinformática que forman parte de nuestra vida cotidiana. Están los servicios bancarios y los sistemas de reservación de vuelos, hoteles y algunos otros eventos. Existe una diversidad de redes internas que apoyan funciones administrativas locales, pero no repercuten directamente en nuestra forma de vida. También hay redes de consulta a bases de datos para información técnica o periodística, pero son todavía situaciones lejanas al gran público (Iturriaga 1988, 1766).

El Programa Nacional de Modernización de las Telecomunicaciones de 1991 consigna en su inicio:

[...] Los servicios telemáticos y de transmisión de datos, indispensables para la modernización, no cubren la demanda y son de baja calidad. Desde 1982, se liberó la prestación de estos servicios a la iniciativa privada, y en 1988 se autorizó a Telmex a brindarlos. Sin embargo, han tenido muy poco desarrollo, en parte debido a la falta de un reglamento que explicita con claridad la política de apertura. Asimismo, el desarrollo de redes complementarias a las redes básicas, para satisfacer necesidades específicas de grupos de usuarios, se ha limitado por la falta de reglamentación.

La red de transmisión de datos en paquete, a cargo de la scr, atendía en 1988 a veintitrés ciudades a través de novecientos puertos de acceso, con serios problemas de líneas de interconexión con Telmex y un rezago de cinco años en su infraestructura. Ante la escasez de servicios de calidad en la transmisión de datos, dependiente solo de la scr, se fue originando un gran número de redes privadas que usan el satélite Morelos. El servicio público de teleproceso de datos de Infonet a cargo de la scr proporciona servicio en un 90 por ciento a Pemex y a entidades del gobierno. Atiende 2,200 terminales de cómputo y además permite dar servicio de télex, telefacsimil y correo electrónico a ciento cincuenta ciudades en el extranjero (Programa Nacional 1991, 127).

El instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presentó datos parecidos al compilar el estado de la Informática en México en 1992:

[...] Por conducto del organismo descentralizado Telecomm, se ofrecen los servicios teleinformáticos Telepac e Infonet, de correo electrónico y transmisión de datos, con un número estimado de usuarios de 1,188 y 2,326 respectivamente [...] Por otro lado, Telecomm cuenta con dos satélites en servicio: Morelos I y II. La transmisión de datos del Morelos I está saturada. El Morelos II trabaja al 100 por ciento de su capacidad en la banda Ku, pero en la banda C aún hay disponibilidad [...] los principales usuarios de los satélites son Telmex, Televisa, Imevisión, tres cadenas de radio y redes corporativas (INEGI 1993, 21-23).

Y agrega: [...] Se espera que para 1994 la red de fibra óptica de Telmex, que cubrirá las cincuenta ciudades más importantes del país, esté concluida, para lo cual se habrán instalado 13,493 Kms. (INEGI 1993, 22). El reporte también consigna un dato muy ilustrativo: “[...] Entre las empresas

de servicios de valor agregado, destacan las de correo electrónico. Al cierre de 1991, ocho empresas contaban con la autorización de SCT para operar este servicio. Se estima que la empresa Telos, con 28,500 usuarios, atendía el 80 por ciento de la demanda” (INEGI 1993, 22). De los datos puede observarse el tamaño del universo de usuarios de correo electrónico en México en esa época, y lo limitado de los servicios de teleproceso de datos. Algo parecido sucedía con los sitios web mexicanos. El reporte del NIC México; esto es, el centro de control y administración mexicano de números y nombres de dominio de Internet reportó en 1992 que había en total 45 dominios “.mx”; es decir, que fueron registrados en México —el total mundial ascendía a siete mil en ese año—. Para 1995, había cien dominios “.mx”; para 1997, 7,251. En 1999, se llegaba a 24 mil dominios “.mx”.³⁸ INEGI estimó en 1997 que el total de usuarios de Internet en México ascendía a 200 mil personas. Las empresas que brindaban ese servicio entonces eran Internet de México, Infosel y CompuServe. Puede verse de estas cifras cuán reducido era el universo de usuarios de Internet en esos años, particularmente en México.

La década de los ochenta marcó otro cambio sustancial de las comunicaciones en México. En junio y noviembre de 1985, fueron lanzados los primeros satélites mexicanos de telecomunicaciones Morelos I y II, respectivamente. Aunque aún tenían poca capacidad de transmisión, sentaron las bases para futuras estructuras de telecomunicaciones en el país. A mediados de esa década, la mayoría de los servicios de telecomunicaciones todavía seguían siendo prestados por la SCT. Sánchez lo resumió así:

38. Historia del NIC México. <http://www.nic.mx/es/NicMx.Historia>

[...] En México los servicios [de comunicación], de conformidad con su prestación, se clasifican en tres categorías:

- Prestados directamente al público por el gobierno federal;
- prestados al público por empresas privadas bajo régimen de concesión otorgado por el gobierno federal;
- permisionados por el gobierno federal a organizaciones que autosatisfacen sus necesidades.

Dentro de los primeros, “prestados directamente al público por el gobierno federal”, existen dependencias de la SCT como la Dirección General de Telecomunicaciones, abocadas a la prestación de los servicios; se pueden mencionar como los principales Télex, servicio telegráfico internacional, Telepac, Infonet, conducción de señales —como televisión, teleaudición, voz, datos, telegrafía (Sánchez 1987,7).

En ese mismo documento, se presentan gráficas que muestran la poca proporción que la transmisión de datos representaba en los ingresos de la SCT, lo cual habla de su mínimo uso. En 1976, de 179.9 millones de pesos captados en el año por la secretaría por concepto de “conducción de señales”, el rubro de conducción de datos representó solo el 4.85 por ciento del total captado. En 1982, de 156 millones de pesos captados por la secretaría por ese concepto, el rubro de conducción de datos representó solo el 8.9 por ciento del total. En 1986, de 208 millones de pesos captados por la secretaría por ese concepto, el rubro de conducción de datos representó solo el 12.9 por ciento del total (Sánchez 1987,14). Como puede deducirse de la lectura de ese documento, la transmisión de datos no era un servicio preponderante por parte de la SCT en esa época. En cuanto a los “servicios prestados al público por empresas privadas [...]”, no había mucho más en el mercado disponible para el público en esa época. Telmex era entonces una empresa estatal

dedicada casi exclusivamente a los servicios de telefonía de voz. En 1990, fue privatizada nuevamente y sólo hacia mediados de los noventa comenzó a ofrecer servicios de teleproceso de datos al público junto con otras compañías recién llegadas a México. Antes de ello, no había muchas empresas concesionadas por parte del gobierno federal en el rubro de transmisión de datos y las existentes eran muy pequeñas. Las empresas privadas en general poseían muy poca infraestructura al respecto. Al no haber mucha oferta por parte de éstas, no había mucha demanda. Las grandes infraestructuras de transmisión del país: microondas y satélites, seguían estando en manos del Estado, como había sido tendencia desde la promulgación de las “Ley de Vías Generales de Comunicación” de 1940. La mayor parte de la telefonía nacional había pasado también a ser propiedad del Estado al adquirir la mayor parte de las acciones de Telmex. Esta tendencia empezó a cambiar finalmente con la promulgación del Reglamento de Telecomunicaciones de 1990 (DOF 29-10-1990). González *et al.* (1998,353) lo resumieron así:

[...] El proceso de desregulación y privatización de las telecomunicaciones en México inició a finales de los ochenta y se debió a tres razones principales: 1) el profundo rezago existente en la infraestructura y en los servicios del sector; 2) las nuevas tendencias tecnológicas y la reorganización que las telecomunicaciones experimentaban en Europa y en Estados Unidos; 3) el cambio del modelo de desarrollo económico propuesto por el Gobierno Federal.

Los satélites Morelos fueron sustituidos en 1993 y 1994 por los satélites Solidaridad I y II, los cuales aumentaron sensiblemente las capacidades de teletransmisión, si bien todavía seguían siendo reducidas al público. A partir de la activación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

en 1994, en especial su capítulo XIII, Telecomunicaciones, México se suscribió a diversos acuerdos que transformaron radicalmente la política de control del Estado en telecomunicaciones por una política abierta que fomentaba la competencia.

México suscribió el Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial de Comercio, conocido también como el Acuerdo de Marrakech³⁹ – (DOF, 30-12-1994). El Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios – AGCS es integrante del Acuerdo de la OMC y a su vez, la lista de compromisos específicos al AGCS es parte integrante de este. Existe un suplemento a la Lista de Compromisos Específicos sobre Telecomunicaciones de México de 1997⁴⁰ que junto con su Documento de Referencia y el Cuarto Protocolo del AGCS, forman parte del marco jurídico mexicano sobre telecomunicaciones⁴¹ (Álvarez 2007, 23).

La Ley Federal de Telecomunicaciones de 1995⁴² – (DOF, 07-06-1995) y el Programa de Desarrollo Informático 1995-2000 – (DOF, 06-05-1996) culminan toda la nueva política y legislación mexicana sobre telecomunicaciones de esa década. A partir de estas disposiciones, las telecomunicaciones son realmente abiertas por parte del Estado hacia la iniciativa privada: Telmex – nuevamente privada– y otras compañías internacionales que comienzan a instalar y ofrecer

39. Suscrito el 15 de abril de 1994, ratificado por el Senado el 13 de julio de 1994, publicado el 30 de diciembre de 1994. Entró en vigor el 1 de enero de 1995.

40. OMC, México. Lista de Compromisos Específicos. Supl. 2, GATS/SC/56/, 11 de abril de 1997.

41. El ‘Cuarto Protocolo al AGCS fue aceptado por México en noviembre de 1997 y entró en vigor el 4 de febrero de 1998. Como parte del acuerdo AGCS, no requirió posterior ratificación por el Senado.

42. Esa ley ya no está vigente hoy en día. Fue sustituida en 2014 por la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (DOF 14-07-2014).

servicios en el rubro de transmisión de datos. Llegan Avantel, Axtel, Alestra, etcétera, quienes junto con la telefónica mexicana comienzan a instalar y ofrecer nuevos y mejores servicios en este rubro. Fue a partir de la segunda mitad de los noventa que por fin la oferta creció, y las organizaciones y el público en general pudieron comenzar a utilizar servicios cada vez más eficientes de telecomunicación de datos en un ambiente más competitivo y dejan de depender de los servicios proporcionados por el Estado.

Además de mejores telecomunicaciones, a mediados de los noventa también se consolidó Internet. Esta red se originó a fines de los años cincuenta, cuando se crearon en la unión americana dos grandes agencias gubernamentales: la National Aeronautic and Space Agency (NASA) o Agencia Nacional para la Aeronáutica y el Espacio, dedicada a la investigación y el desarrollo tecnológico para la carrera espacial, y la Advanced Research Projects Agency (ARPA) o Agencia para Proyectos de Investigación Avanzados, dedicada a la investigación y el desarrollo tecnológico para la defensa, después llamada DARPA. A principios de los sesenta, uno de los principales retos en lo referente a computadoras eran los muy distintos protocolos o métodos de comunicación que utilizaban los diversos equipos en función de su marca. En ese entonces, cada fabricante diseñaba de manera propia y diferente esos protocolos lo cual hacía prácticamente imposible comunicar a dos computadores de diferentes marcas. Otro de los retos consistía en cómo interconectar equipos en caso de una falla de los enlaces “punto a punto” de la época. Ambos son retos muy importantes en caso de un eventual conflicto propio de esa época de la guerra fría.

Paul Baran, de la corporación RAND, había conceptualizado hacia 1960 una red segura de telecomunicaciones capaz de sobrevivir a eventuales fallas o ataques. Su diseño

se fundamentaba en tres ideas básicas: 1) el uso de una red descentralizada con múltiples caminos entre dos puntos; 2) la división de mensajes completos en fragmentos que seguirían caminos distintos; esto es, el principio de la conmutación de paquetes ya mencionado; 3) la red sería capaz de buscar alternativas ante sus propios fallos (Rand Corp. 2015). Basada en estas ideas, la agencia DARPA creó a principios de los sesenta la red ARPANet. Hacia fines de la década, la agencia se asoció con universidades de prestigio en el país para el desarrollo de la red. Para 1969, había cuatro instituciones conectadas a ARPANet: UCLA, el Instituto de Investigación de la Universidad de Stanford, la Universidad de Santa Bárbara, California y la Universidad de Utah.

Para 1971, las instituciones conectadas a la red eran quince. En esa época, se inventaron también tres conceptos fundamentales: 1) el correo electrónico; 2) el concepto Telnet —definido como la apertura de sesiones remotas entre una terminal y un servidor ajeno— y 3) surgió el protocolo para transferencia de archivos File Transfer Protocol (FTP). Estos tres ingredientes: e-mail, Telnet y FTP son considerados hasta la fecha los tres ladrillos básicos sobre los que se construyó Internet (Cerf 1993, 527-534). En 1974, se perfeccionó como estándar un protocolo de comunicaciones desarrollado por Vinton Cerf y Robert Kahn, investigadores de Stanford, denominado Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) o Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet, el cual permitía enlazar no sólo computadores, sino redes completas entre sí en un esquema repetitivo y global. Este protocolo se convirtió en el estándar de ARPANet en 1983 y posteriormente se estandarizó a nivel mundial permitiendo la creación de Internet tal como la conocemos hoy en día, lo que le valió a Cerf y a Kahn ser conocidos hasta hoy como los “padres de la Internet”. De hecho,

la adopción de este protocolo a nivel general de las redes de comunicaciones de ese entonces es el punto clave del advenimiento de la Internet. Ya existían entonces redes de comunicaciones, pero con otros protocolos. Se considera que el punto de inflexión que marca un antes y un después a la llegada de Internet es el momento en que cada red se fue adhiriendo al uso del TCP/IP. Las redes que usaron otros protocolos de comunicaciones se consideran hoy en día “pre-Internet”. Por cierto, la referencia más antigua que he encontrado del término de “biblioteca digital” (*digital library*) es de Kahn y Cerf en un borrador de reporte para la Corporación Nacional para las Iniciativas de Investigación (Corporation for National Research Initiatives). Ellos establecieron: “[...] Vista desde esta nueva perspectiva, la biblioteca digital es una mezcla perfecta de los fondos convencionales de la información y el conocimiento actual o históricamente importantes, junto con material efímero como borradores, notas, memorandos y los archivos de actividades en curso” (Kahn y Cerf 1988, 3). Por este motivo, ellos también pueden ser considerados de los primeros en usar el término.

Algún tiempo después, las aplicaciones militares en ARPANet se mudaron hacia una nueva red denominada MILNET. En 1985, la National Science Foundation (NSF) o Fundación Nacional para la Ciencia fundó la NSFnet o red para interconectar cinco grandes centros de supercómputo en ese país, lo que dio inicio a la moderna Internet. Dado que usaba el mismo protocolo TCP/IP de ARPANet, fue posible combinarlas con facilidad; poco después, fue autorizada por esa agencia para utilizar su parte de la red con fines exclusivamente académicos. Para 1987, la cifra de instituciones académicas conectadas superó las veinticinco mil, con un ancho de banda de 1.544 Mbps o Megabits por segundo. En poco tiempo, la NSFnet sustituyó totalmente a ARPANet como estructura principal de esa red.

En enero de 1988, aprovechando el auge de la demanda académica, algunas instituciones mexicanas vieron la forma de interconectarse a esa red: las primeras son la UNAM y el ITESM. A partir de esa conexión, se considera el arribo de Internet a México. Gloria Koenigsberger hace una espléndida reseña de esos esfuerzos y consigna:

[...] la NASA, la NSF y DARPA —siendo esta última la que había otorgado el permiso para establecer un enlace por computadoras a México exclusivamente con fines de investigación y docencia— propusieron las siguientes bases de un acuerdo de colaboración entre las cuatro instituciones (ITESM, NASA, NSF y UNAM):

- Se emplearía el sistema de satélites Morelos.
- La configuración inicial de la red consistiría en un nodo central en Boulder, Colorado, y dos estaciones remotas, una en Ciudad Universitaria y la otra en el ITESM campus Estado de México.
- Los gastos de la instalación y compra de equipo correrían por cuenta de cada una de las instituciones involucradas. Es decir, NSF y NASA financiarían el equipo en Boulder, y el ITESM y la UNAM harían lo correspondiente para el equipo en México.
- Los propósitos de los enlaces serían exclusivamente académicos. Todo tráfico comercial estaba prohibido.
- El ITESM y la UNAM se comprometían a no negar el acceso al enlace internacional a ninguna institución educativa o de investigación que tuviese los medios para conectarse (Koenigsberger 2014, 155 y 159-164).

Y ella misma concluye:

[...] México se incorporó por primera vez a Internet el 20 de julio de 1989, fecha en la que [...] ponen en operación el enlace satelital entre el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México y, del lado estadounidense, el National Center

for Atmospheric Research (NCAR) en la ciudad de Boulder, Colorado, utilizando el satélite mexicano Morelos I (Koenigsberger, 2014:234).

Al efecto se creó la primera dirección IP en esta red: 132.248.1.1 alfa.astroscu.UNAM.mx.

Para principios de los noventa, la red dejó de ser exclusivamente académica o militar y se abrió a la iniciativa privada. A partir de ese momento, muchos proveedores comenzaron a ofrecer cada vez mayores y mejores servicios tanto en el aspecto de telecomunicaciones, como en los servicios soportados por la Internet. El advenimiento de los protocolos de la World Wide Web para la distribución y consulta de documentos remotos cerró los ciclos anteriores para consolidar a nivel mundial la Internet (Leiner *et al.* 1997).

Como puede deducirse de los párrafos precedentes, todos los proyectos de automatización de bibliotecas que existieron previos a la década de los noventa fueron anteriores a Internet. Por esta razón, utilizaron otras tecnologías. He allí la explicación de las microfichas LIBRUNAM de 1980 o la Red Telepac de Secobi de 1984.

8.- Los inicios de la automatización de bibliotecas en México: Los setenta (otras instituciones)

Después de crecer alocadamente por muchos años, parece que finalmente la computación ha alcanzado su infancia.

John R. Pierce

Durante la década de los setenta, existieron otros proyectos fuera de la UNAM relacionados con los aspectos de automatización de bibliotecas. Gradualmente el tema comenzaba a llamar la atención y a despertar la curiosidad en otras instituciones, si bien sólo algunos proyectos fueron iniciados para explorar esta herramienta y muy pocos fueron llevados a un punto estable y de producción. Parte importante de ello es que en México en 1972 tenían computadoras sólo dieciocho de ciento cincuenta y seis instituciones públicas de educación superior; seis de veinticinco universidades y cinco de quince institutos tecnológicos (*Cronología del Cómputo...* 1998).

No obstante, hay claros indicios de que a principios de los setenta el interés por el tema se incrementaba. Además de las conferencias de la DGB y AMBAC de 1970 ya mencionadas, el Noticiero AMBAC de febrero de 1971 consigna:

“[...] el noviembre pasado [1970] tuvo lugar en Forth Worth, Texas, una ‘Clínica para automatización de bibliotecas’ a la que asistió el profesor Roberto Gordillo, Bibliotecario mayor del ITAM [...]” (Noticiero AMBAC 1971[1], 7). En ese noticiero, correspondiente al mes de agosto de 1971, se reseña

[...] La Asociación Mexicana de Bibliotecarios, A.C. y la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía de la SEP organizaron una importante conferencia sustentada por el Señor Steve Furth titulada ‘Manejo de información bibliográfica por medio de computadoras’. El Señor Furth es gerente de Sistemas de Información de IBM [...] la conferencia se llevó a cabo el lunes 17 de mayo [1971] [...] (Noticiero AMBAC, 1971[2]:4).

El Noticiero AMBAC de marzo de 1973 reseña: “[...] el pasado 5 de marzo, en los locales del CICH de la UNAM, el señor Ernesto Pujals, de la Evanston Township High School de Illinois, dio una plática donde mostró con lujo de detalle la aplicación de los sistemas automatizados en los procesos de adquisiciones, catalogación y circulación en su biblioteca [...]” (Noticiero AMBAC 1973[1], 3). En ese noticiero, en agosto de 1973, se consigna: “[...] En la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, se llevó a cabo, en los últimos días del mes de julio, el ‘Ciclo de conferencias sobre el desarrollo actual de los servicios de información’[...] Las conferencias, dictadas por distinguidos especialistas fueron [...]‘Computadoras: ficción o realidad’ por el M. en C. Manuel Álvarez [...]” (Noticiero AMBAC 1973[2]), 4). En 1975, Enzo Molino presentó en la “Conferencia sobre Innovaciones Educativas” en la Universidad Autónoma de Guadalajara una ponencia de tipo teórico donde se ennumeraban las eventuales ventajas de la introducción de sistemas automatizados en las bibliotecas para servicios de información (Molino 1975).

En 1976, existieron también algunas interesantes conferencias en temas afines, no directamente relacionadas con computadoras, pero sí con automatización: El Noticiero AMBAC de mayo de 1976 reporta que se realizó en México el “Primer Simposio sobre Microfilme”. Ahí se consigna: “[...] [el simposio] se realizó en febrero de este año en la Universidad Anáhuac [...] se presentaron las ponencias ‘Los sistemas de documentación microfilmada del Instituto Mexicano del Petróleo’ por el M. en C. Miguel Martínez Ríos, ‘El microfilme en las bibliotecas’, por el lic. Jaime Pontigo [...]” (Noticiero AMBAC 1976[2], 2).

Ramos (1981) menciona que “[...] en 1973 se empezaron a generar los primeros listados en el Centro de Investigación en Telecomunicaciones de la SCT”. El autor no menciona qué tipo de listados, pero por el año, deben haber sido de nuevas adquisiciones, de índices o de alerta. Menciona también que poco después se produjo el “Índice CILAT” de la Informateca⁴³ de la SCT sin más aclaración. Con respecto al proyecto Centro de Información Latinoamericano de Telecomunicaciones (CILAT), solo se encontraron dos breves referencias adicionales: la primera en el Noticiero de la AMBAC de septiembre-octubre de 1976. Ahí se lee en una breve nota:

[...] El Secretario de Comunicaciones y Transportes [...] inauguró el pasado mes de mayo el servicio del CILAT que permite recuperar de forma automática la información bibliográfica especializada en telecomunicaciones que ha sido almacenada en el banco de datos CILAT [...]

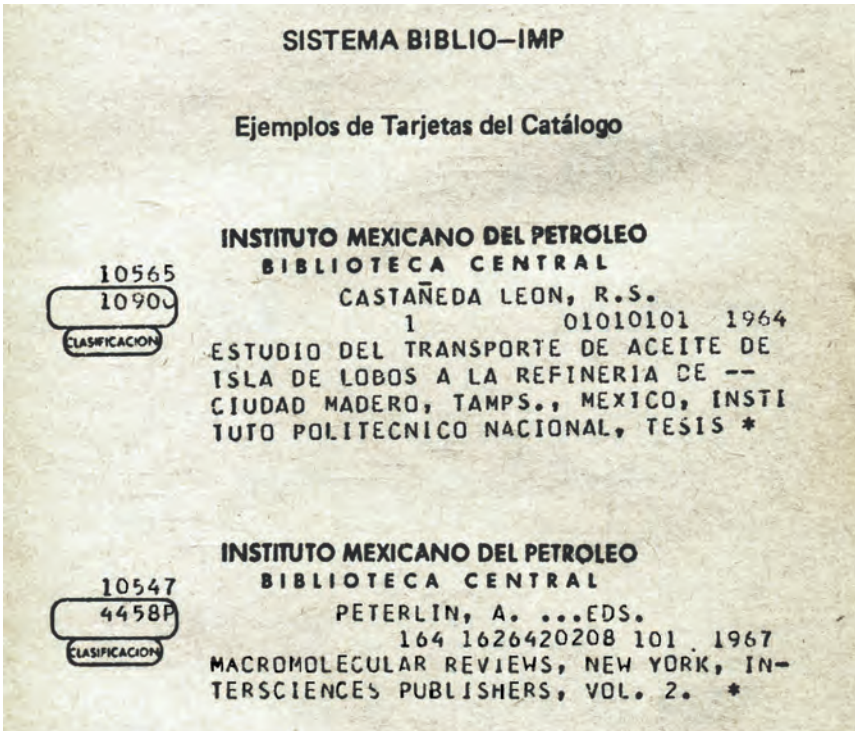
43. El término “Informateca” es uno de tantos neologismos rimbombantes acuñados en décadas pasadas para describir las entonces emergentes versiones de bibliotecas, centros de información o documentación, etcétera: “Informateca es la colección organizada de materiales informativos para su consulta o transmisión”, según el Noticiero AMBAC, Comité de Informatecas de la DGT. México: AMBAC, núm. 34, mayo 1976, p.6. Puede observarse que la definición no aporta en realidad diferencia alguna con una biblioteca, hemeroteca, etcétera. Por fortuna, el término no se popularizó y cayó en el olvido.

cuenta con más de 14 mil referencias bibliográficas acerca de inventos, estudios y descubrimientos en el campo de las telecomunicaciones [...] su recuperación puede realizarse mediante el servicio de teleinformática que emplea la computadora del Centro de Investigación Estadística y Computación Electrónica de la SCT [...]” (Noticiero AMBAC 1976[3], 6).

La segunda referencia se encuentra en una ponencia presentada en 1976 por José Flores en la conferencia Mexicon '76 titulada “Sistema de recuperación automática de información CILAT”, donde presentó una breve descripción del proyecto (Flores 1976). No se encontró mayor referencia al mismo, y no es claro si prosperó o no.

Ramos (1981) agrega: “[...] En seguida en, 1974, se produjeron los listados bibliográficos en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y en 1975 y 1976 para Pemex”. En realidad, estos eran varios sistemas y ya existían desde antes, pues en 1973 Miguel Martínez los reseñó con detalle y en funcionamiento. Él menciona tres sistemas de información documental desarrollados como listados producidos en una computadora IBM-360/44: 1) El sistema Información Petrolera (In-Pet); 2) el sistema Biblioteca del Instituto Mexicano del Petróleo (Biblio-IMP); 3) el Sistema Petroquímica Patentes (Petro-Pat). Ese autor describió:

[...] [In-Pet] constituye el principal instrumento de documentación con que cuentan los investigadores y técnicos del IMP y Petróleos Mexicanos. Es un sistema híbrido que pretende proporcionar a estos profesionales los documentos básicos que necesitan para sus respectivas investigaciones [...] Consiste en el uso y aprovechamiento de los índices nacionales e internacionales de literatura técnica y científica que se publican en materias relacionadas con la industria petrolera y petroquímica.



Ejemplos de incipientes fichas catalográficas del Sistema Biblio-IMP del Instituto Mexicano del Petróleo. 1973.

El autor describe con diagramas los otros dos sistemas y presenta ejemplos de listados bibliográficos y fichas producidos con la computadora, al estilo de la época (Martínez Ríos 1973, 107-126). En 1979, Raúl Romero presentó en el *Anuario de Bibliotecología* una actualización de estos sistemas y algunos ejemplos de los listados y fichas producidos por ellos (Romero 1979, 65-94).

El Centro Nacional de Información y Documentación en Salud (CENIDS), creado en 1975 y dependiente de la Secretaría de Salud, si bien no tuvo en esa época como tal un sistema automatizado de biblioteca, fue el primero en instalar en 1976 una conexión en línea de ese centro hacia el principal banco de información médica de la Biblioteca Nacional de Medicina de la unión americana, el ya mencionado Medlars (Faba 1992, 359 y McCook 1998, 16). Jorge Arellano, como jefe de Bibliotecas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ya había señalado la importancia de contar con este banco de datos desde octubre de 1971 en su artículo “¿Qué significa Medlars en la información médica?” publicado en el Boletín Médico del IMSS (Arellano 1971). Él posteriormente elaboró en 1987 las especificaciones para la automatización del Centro de Documentación y Biblioteca Siglo XXI de ese instituto.

Los proyectos de automatización de bibliotecas desarrollados en México durante la primera mitad de los setenta son una clara muestra del creciente interés que el tema adquiría en el medio bibliotecario, si bien en la práctica fueron pocos y aislados. Esto debido a la baja existencia de equipos de cómputo disponibles en el país en ese entonces para bibliotecas y centros de información y a la falta de personal calificado. Adolfo Rodríguez menciona en las VI Jornadas de AMBAC en noviembre de 1974, en un recuento de las características de la administración de bibliotecas universitarias de ese entonces: “[...] un mínimo de bibliotecas

proporcionan estos servicios [más elaborados]. Lo mismo sucede con la automatización de la información, los pocos intentos que se han hecho no pasan de ser experimentos que han sido descontinuados por lo costoso o han resultado inadecuados” (Rodríguez 1974,116).

Fue hasta las VIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía de la AMBAC de 1977 en Guadalajara, Jalisco, que se presentó por primera vez en esos eventos una ponencia relacionada con la automatización de bibliotecas; en ella se hacía un resumen de la elaboración de un catálogo de unión para la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el cual contendría los acervos de los tres planteles de la institución y los de la Dirección General. En las memorias del evento se lee:

[...] el 28 de agosto de 1974 tuvo lugar la primera reunión de los directores de las bibliotecas de la UAM [...] en la misma reunión se determinó que la automatización del catálogo de unión de la UAM debía llevarse a cabo con el departamento de informática de la propia universidad [...] iniciamos en el mes de mayo de 1975 la codificación del primer grupo de tarjetas para ser procesado de conformidad con el programa desarrollado en nuestro departamento de informática [...] obtuvimos una muestra de setenta títulos” (Nadurille 1977, 295-296).

Al estilo de los esfuerzos de esa época, el objetivo principal del proyecto consistía en la elaboración de listados alfabéticos de computadora por autor, títulos y materia, que al ser repartidos entre las diferentes unidades de la UAM permitiesen dar cuenta de forma integral de las existencias bibliográficas de toda la institución en cada plantel; como objetivo secundario, se planteó la elaboración de tarjetas catalográficas y un eventual control de inventarios; no se contemplaba la consulta en línea a partir de un banco de datos central.

La codificación resultante del proyecto se enviaría al Conacyt para formar parte del proyecto Red Núcleo de esa institución. Por esa razón, la codificación se hizo en formato MARC de acuerdo con las especificaciones del Sistema ISIS,⁴⁴ que era el que manejaba esa institución. El desarrollo y la operación computacional se hicieron en lenguaje COBOL para una computadora IBM 370/135 (Nadurille 1977, 298-300). En 1981, Fierro (1981,134-137) presentó los avances de un sistema de préstamo automatizado de libros en la biblioteca de la Unidad Xochimilco de la UAM comenzado en 1979 y desarrollado en una HP-3000 de ese campus. Él mismo presentó nuevos avances de ese sistema en las Jornadas de AMBAC del año siguiente (Fierro 1982,247-268). Aparentemente, el catálogo de unión ya mencionado iniciado en 1976 no había sido terminado de construir como banco de datos, pues en este nuevo documento, el autor lo reportó todavía como “en formación”. El sistema tenía los módulos típicos de este tipo de programas: registro, préstamos, devoluciones, renovaciones, estatus, estadísticas, etcétera (Fierro 1982, 248-249).

A mediados de la década de los setenta el Conacyt comenzó a realizar los primeros esfuerzos importantes en lo relativo a la temática de recuperar y distribuir información científica masiva. El ingeniero Enzo Molino, director de Servicios Informáticos de esa dependencia en esos años, consignó:

[...] El Servicio de Consulta a Bancos de Información (Secobi) fue inaugurado por el Conacyt en marzo de 1976 como parte

44. La versión original de CDS/ISIS fue diseñada a mediados de los setenta bajo la dirección de Giampaolo del Bigio, para el sistema de documentación computarizada de UNESCO, para un mainframe de IBM. Estuvo basado en el sistema interno Integrated Set of Information Systems (ISIS) de la sede de la Organización Internacional del Trabajo en Génova. Fue adoptada y ampliamente difundida en varias versiones por el Conacyt de México por muchos años.

del esfuerzo que se venía realizando para integrar el Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica que le corresponde desarrollar de acuerdo con la ley que da origen al Consejo. Secobi se concibió como un elemento de infraestructura del sistema de información que aprovecharía las más modernas tecnologías de información para proporcionar servicios eficientes, rápidos y económicos, y para generar una capacidad local adecuada para enfrentar y aprovechar racionalmente los sistemas automatizados y las redes de conmutación de paquetes que se empezaban a generalizar en aquella época en los países más avanzados. Para ello, se realizaron los acuerdos necesarios con la SCT y con los dos centros internacionales de servicio existentes se adquirió el equipo y las líneas telefónicas necesarias, se capacitó al personal y se inició una campaña promocional a los usuarios potenciales. Con esto, fue posible iniciar actividades ofreciendo el servicio de consulta en sus modalidades de mostrador y de terminal instalada, así como la capacitación de recuperadores [...] (Molino 1986[1], 1).

En cuanto a los recursos entonces disponibles, agregó:

[...] El acceso a los bancos de información se realiza a través de la red Telepac de la SCT, con lo cual se tienen ventajas importantes para los usuarios en accesibilidad y costos, así como para la incorporación de bancos nacionales de información [...] Se cuenta con convenios para consultar bancos de datos en cinco centros de Estados Unidos —Dialog, Orbit, BRS, Data Resources, Dunn & Bradstreet—, tres en Francia —Questel, G-CAM, y GSI-ECO—, uno en Inglaterra —Blaise—, uno en Italia —ESA-IRS de la Comisión Espacial Europea—, uno en Austria —AGRIS—, en el equipo de la Agencia Internacional de Energía Nuclear—, y cuatro bancos de información en México —SIE-BANXICO— del Banco de México en el equipo de Conacyt, UNAM-JURE y ARIES en el Centro de Cómputo para la Administración de la UNAM, y ANAFACTA, con un total

superior a quinientos bancos de información, que cubren prácticamente todas las áreas relevantes del conocimiento, dando acceso a alrededor de trescientos millones de citas bibliográficas, y cerca de 10 millones de fichas de directorios (Molino 1986[1], 3).

En sus inicios, el servicio Secobi se ofrecía al público solamente en el edificio original del Conacyt de ese entonces, en la avenida Insurgentes; gradualmente fue otorgando acceso a otras instituciones vía terminales remotas. Gracias a la posterior concesión del uso de la red Telepac, Secobi pudo expandirse y consolidarse como uno de los primeros y muy notables esfuerzos en México para los propósitos de acceso y distribución de información científica masiva, y en efecto era accesible en nodos instalados para ello en las principales ciudades del país.

En 1975, el Conacyt inició un proyecto denominado Red Automatizada de Bibliotecas o Red Núcleo cuyos objetivos eran “[...] a) Contar con un sistema que permitiera manejar información bibliográfica en computadora para facilitar el acceso a la información y apoyar los procesos técnicos en bibliotecas; b) analizar los problemas de normalización existentes en las bibliotecas participantes; c) experimentar con un proyecto piloto el comportamiento de un sistema automatizado” (Cen 1984, 26-27). Participaron once bibliotecas en este proyecto; entre ellas, la Escuela Nacional de Agricultura, el Banco de México y el ITAM. Se desarrolló con el sistema ISIS que operaba el Conacyt y el formato MARCAL (la versión MARC para América Latina). El proyecto comenzó a desarrollar algunos aspectos pero poco después fue cancelado.

Resulta particularmente interesante un estudio presentado en forma preliminar en 1977 y de forma más acabada en 1978 por Alejandro Ramírez Escárcega y Álvaro Quijano, realizado en el Colegio de México, acerca de los costos

comparativos de la catalogación automatizada por un lado de forma manual con las herramientas catalográficas usuales, y por otro lado buscando en línea en el banco de datos del Ohio College Library Center (OCLC). Para la prueba, se usó una de las conexiones Tymnet proporcionada por la red Amigos vía Secobi. Los autores llegaron a la conclusión de que, dados los costos de conexión a ese servicio —que en ese entonces costaba ocho pesos por minuto— y al tiempo requerido para hacer una búsqueda, el costo total de catalogar una ficha por medio de ese servicio ascendía a 2,960 pesos, mientras que por métodos manuales solo costaba 860 pesos y, por tanto, la conclusión era que no había conveniencia económica de hacerlo en línea con OCLC (Ramírez E. y Quijano 1978, 67-73). Este estudio refleja el estado y costo de las telecomunicaciones en México a fines de los setenta.

Otros proyectos realizados durante la década de los setenta que tuvieron alguna relación con automatización de bibliotecas fueron el “Banco de Datos Hemerográfico sobre Henequén” de la Universidad de Yucatán; el “Banco de tesis en microficha de las Instituciones de Enseñanza Agrícola en México” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; la “Bibliografía Agrícola Nacional” del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; el “Control de Suscripciones” del Banco de México, y el “Índice de Revistas Médicas Mexicanas ‘Remedia’”, que publicó el IMSS entre 1971 y 1978, y fue automatizado en su indizado y publicación a partir de 1976 (Ramos 1981). Desafortunadamente, la documentación de estos esfuerzos es sumamente escasa, no se encontró nada adicional.

En 1976, el Conacyt editó la segunda edición del *Catálogo colectivo de publicaciones periódicas existentes en la República Mexicana*, el cual “[...] inicialmente comprendía 21,800 títulos a los cuales se añadieron 10,558 [...]

por lo que respecta al sistema de computación se elaboraron treinta programas para procesar la información [...] el sistema se encuentra capacitado para manejar los acervos de hasta trescientas bibliotecas y 1,400 caracteres por referencia [...] (Noticiero AMBAC 1977[2], 3).

También se encontró que la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad de Guanajuato inició en 1978 un proyecto de automatización en la minicomputadora central de esa universidad PDP-11/40. Se capturaron unos ocho mil registros y se produjeron juegos de tarjetas para las bibliotecas del sistema. El proyecto duró poco, pues la universidad lo discontinuó para asignar la computadora a otras tareas (Aranda 1991, 121-122).

Los anteriores son prácticamente todos los proyectos de automatización de bibliotecas en México desarrollados durante la década de los setenta en otras instituciones fuera de la UNAM.

9.- La automatización de bibliotecas en México: los ochenta

No veo ninguna razón por la que alguien quisiera tener una computadora en su casa.

Ken Olsen, fundador de la empresa DEC de minicomputadoras, 1977.

Fue a principios de la década de los ochenta cuando comenzaron a proliferar otros proyectos y sistemas de automatización de bibliotecas en múltiples instituciones. Después de los eventos reseñados de los sesenta y setenta, es hasta 1981 que se llevó a cabo en México el primer evento académico mayor dedicado expresamente a la automatización de bibliotecas, ya con el nombre “Seminario Automatización ‘81: Las bibliotecas”, organizado por la Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación (ABIESI). En él, pueden observarse los temas de interés del momento: algunas ponencias teóricas con reflexiones o preguntas y algunas prácticas con casos de proyectos de automatización. Puede observarse el grado de avance en cuanto a equipos, programas, telecomunicaciones, etcétera, que ilustran el estado del arte de la tecnología disponible en el momento.

Destaca la presentación de David Ramos, quien presentó un compendio de un estudio reciente realizado por la ABIESI al respecto de la automatización de bibliotecas en México, y es una espléndida instantánea de lo que sucedía en el país al respecto a principios de esa década. El estudio abarcó cincuenta instituciones de las cuales respondieron 35; las demás, como indica el texto, no tenían proyectos al respecto. De las 35, veintinueve tenían proyectos en curso; las 6 restantes estaban en fase de diseño o arranque. Las 29 instituciones tenían 73 sistemas o desarrollos en conjunto. De entre estos, el autor los clasifica así: diecisiete eran bases de datos propias; 14 eran de composición e impresión de resultados; 7 de indización; 7 de búsqueda en línea; 6 de cooperación; 4 de catalogación. El resto eran directorios, control de suscripciones, administración, etcétera, más el servicio de Secobi, que como ya se ha mencionado comprendía suministro de telecomunicaciones, recepción y transmisión de bases de datos internacionales (Ramos 1981).

Este autor también menciona otros datos adicionales interesantes: 59 por ciento de los sistemas eran de universidades, la mayor parte de ellas públicas; 21 por ciento de organismos descentralizados; 7 por ciento institutos de investigación descentralizados; el resto son de empresas privadas u organismos internacionales. La mayoría estaban en la Ciudad de México y algunos más en Monterrey, Saltillo, Chapingo, Cuernavaca y Mérida. La lista compilada de “sistemas automatizados” hecha por ese estudio es sin duda un excelente punto de partida para observar las inquietudes, intereses y esfuerzos de esa época: las diferentes temáticas; los variados equipos; las instituciones, etcétera. Todos pertenecen en efecto al gran rubro “automatización de bibliotecas”. No obstante, el conjunto debe estudiarse con mucha cautela; a primera vista parecen numerosos.

Pero la ponderación no puede ser la misma. En esa lista, se encuentran entremezclados niveles de esfuerzos muy diferentes entre sí: desde sistemas muy elementales que simplemente capturaban datos e imprimían listados con una computadora, otros algo más elaborados que construían algunos directorios, hasta verdaderos y complejos sistemas de automatización de bibliotecas de sofisticada construcción, pero éstos eran los menos. Algunos de ellos manejaban unos pocos miles de registros y otros llegaron a varios cientos de miles. Algunos fueron experimentos efímeros y desaparecieron sin más y otros realmente trascendieron y fundaron las bases de sólidos sistemas automatizados en sus instituciones y aún más allá. Algunos sirvieron como cimientos para las bibliotecas digitales contemporáneas de sus instituciones.

En el seminario *Automatización '81* se presentó por primera vez en un evento bibliotecario el uso del correo electrónico como posible aplicación con un ejemplo piloto: “[...] este servicio actualmente se está utilizando para transmitir solicitudes de préstamo interbibliotecario entre el Centro Bibliográfico del Noroeste del Pacífico y treinta bibliotecas que están utilizando terminales para conectarse al servicio de correo electrónico ‘On Tyme II’ de Tymnet.⁴⁵ Un cálculo inicial del costo es de aproximadamente cuarenta centavos de dólar por solicitud” (Arista 1981). El ejemplo de esas bibliotecas como pioneras del correo electrónico es realmente notable ya que en su versión académica formal

⁴⁵ Tymnet era una red pública internacional de comunicación de datos de los setenta y ochenta con sede en Cupertino, California, con tecnología de conmutación de paquetes X.25, usada para interconectar servidores en miles de grandes empresas, instituciones educativas y agencias gubernamentales. Los usuarios se conectaban marcando un número telefónico local en su país el cual establecía la conexión con la red internacional para enlazarse a computadores en el extranjero con ayuda de un módem acústico. El enlace se cobraba por tiempo transcurrido.

Los inicios de la automatización...

no fue accesible sino hasta 1986, y en su versión comercial al público hasta 1988. El autor menciona también el posible uso del “teletexto”, el cual básicamente es el antecesor del fax, disponible en los noventa.

El correo electrónico de ese entonces era muy diferente a como lo conocemos hoy. Esta opción tiene sus raíces en el comando “SNDMSG” (“sendmessage” o “enviar mensaje”) que tenían los grandes computadores desde fines de los años sesenta. Un usuario en una terminal podía usar ese comando y enviar un mensaje al operador del sistema, a otro usuario específico, o a todos los usuarios activos. Era tan simple como teclear el comando “sndmsg <número de usuario> <mensaje>”. El problema es que esto sólo permitía mandar mensajes entre usuarios de un mismo computador.



Acoplador acústico para envío de datos a través de una línea telefónica común, ca. 1980. By Hubert Berberich (HubiB) Own Work, dominio público, vía Wikicommons. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14702242>

En 1971, Ray Tomlinson, quien trabajaba como contratista para la red ARPAnet, tuvo la idea de seleccionar el signo "@" como divisor y establecer una nomenclatura tan simple como <nombre de un usuario>@<nombre de una computadora en ARPAnet> para enviar mensajes entre usuarios de distintas computadoras enlazadas a esa red. Esto funcionó de manera sumamente exitosa en la red, aunque todavía no había manera de identificar adecuadamente al emisor o al receptor. Por esta idea se considera a Tomlinson el padre del correo electrónico, si bien fue una idea que fue evolucionando poco a poco con muchas aportaciones. A principios de los ochenta, algunos proveedores ofrecieron este servicio de forma experimental, el cual funcionaba más como "recados electrónicos" dejados en un servidor que como correo electrónico. Además de la renta por el servicio, llevaba asociado el costo de la llamada al servidor, y si ésta era de larga distancia podía ser considerable. A eso se refiere en su ponencia el autor Arista con los cuarenta centavos de dólar: renta más llamada. En 1988, entraron en servicio Eudora y Pegasus, primeras empresas comerciales exitosas de correo electrónico para el público en la unión americana. En México, el correo entre académicos llegó en 1986, cuando el ITESM se conectó a la red académica Bitnet,⁴⁶ la cual ya tenía ese servicio, seguido en 1987 por la UNAM, que se conectaría también a esa red vía el ITESM.⁴⁷ El correo electrónico comercial al público comenzó en 1990.

46. Bitnet fue otra de las redes previas a Internet con protocolo RSCS. Se diferenciaba de Internet en que Bitnet era una red de "almacenamiento y reenvío" punto a punto. Es decir, los mensajes de correo electrónico y los archivos se transmitían en su totalidad de un servidor al siguiente hasta llegar a su destino, sin romperse en paquetes. Por tanto, Bitnet no es Internet.

47. En el Informe UNAM (1987, 192) se consigna que "[...] se estableció el enlace con la red académica internacional de cómputo Bitnet y se inició su operación".

Por lo anterior, el caso de ejemplo de las bibliotecas de la frontera norte desde 1981 es muy adelantado a su época.

También en el seminario Automatización '81 Mercedes Arnal presentó la experiencia de usar el ya mencionado servicio de OCLC en la biblioteca de la Universidad Iberoamericana durante un año. La conexión a la red de OCLC se hizo a través de una terminal conectada al servicio Secobi del Conacyt. De la misma forma en que funcionaba el servicio para las bibliotecas de la unión americana, la universidad se conectaba para hacer búsquedas de fichas catalográficas en el inmenso catálogo de OCLC que en ese entonces superaba los cinco millones de registros. Las que eran encontradas eran seleccionadas, modificadas, editadas y ordenadas al sistema central, quien fabricaba los juegos de tarjetas y los enviaba a la universidad por medio del correo postal. El sistema permitía además de la catalogación algunos módulos adicionales como adquisiciones, control de series, copias en cinta magnética, etcétera (Arnal 1981).

José Cen también mencionó este proyecto posteriormente: “[...] La Universidad Iberoamericana lleva su control de adquisiciones de revistas en un sistema computarizado en su IBM y se encuentra conectada a la red OCLC de Estados Unidos, pasando por la red local del Conacyt. Han acumulado a la fecha 12 mil registros personalizados que planean traer para procesar en consulta en un futuro equipo de cómputo” (Cen 1984, 28). En ese mismo seminario, la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) presentó un anteproyecto para la automatización de su área de servicios bibliotecarios, aunque tardó varios años en llevarse a cabo (UPN 1981).

También en 1981 la empresa Multiconsult desarrolló un sistema de automatización de bibliotecas con el cual ofrecía el servicio de elaboración de tarjetas y listados sin necesidad de instalar el sistema físicamente en la biblioteca solicitante.

En las jornadas de AMBAC de 1982, Pedro Zamora hizo una reseña del sistema de información automatizado del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ). Básicamente este sistema está dentro de aquellos dedicados al acopio y la distribución de información científica especializada masiva. Desde 1956, cuando se creó el Instituto, lo hizo con su Centro de Información y Documentación Nucleares. Básicamente, “[...] el centro funcionaba con noventa bancos de datos extranjeros; el principal de ellos era el Sistema Internacional de Información Nuclear (INIS) del Organismo Internacional de Energía Atómica de Viena, el cual estaba totalmente computarizado” (Zamora 1982, 65).

Esa agencia enviaba cintas magnéticas mensualmente al ININ, el cual además contaba con un enlace al sistema central en Viena para consultas puntuales. El autor habla de un total de alrededor de 16 millones de documentos indizados en el banco central con un crecimiento anual del 10 por ciento. Parte de las tareas del centro era recopilar la literatura de la especialidad en su jurisdicción y enviarla al banco central. Además de las cintas magnéticas, se recibía una publicación denominada *INIS AtomIndex* con un compendio de lo compilado, así como una versión en microfichas. El centro había desarrollado también desde 1975 un Servicio de Diseminación Selectiva de Información para el Instituto y otros organismos afines en México (Zamora 1982, 67-68). Posteriormente, en las jornadas de 1984, Javier Castro hizo una reseña del sistema computarizado de préstamo de ese mismo instituto, el cual se encontraba a prueba en ese momento. Se construyó en una computadora PDP-10/45 del ININ en lenguaje COBOL para utilizarse en la biblioteca de Salazar y la de la Ciudad de México, interconectadas por módems. Contaba con los módulos típicos de este tipo de sistemas (Castro 1984, 31-37).

En las jornadas de 1982, Lucía de la Rosa presentó el sistema computarizado de publicaciones periódicas del Instituto de Investigaciones Eléctricas. Básicamente es de los del tipo de automatización de bibliotecas, si bien tiene algunas facetas de recuperación y documentación. Era un sistema centralizado de adquisición, facturación, seguimiento, control y consulta de publicaciones periódicas de tres bibliotecas del Instituto, más otras dos de la CFE. Fue un desarrollo propio del área de sistemas del Instituto para una computadora VAX-11/780 de Digital Equipment Corp. Consistía en una base de datos que contenía la información de adquisiciones de las suscripciones, inventarios, la información bibliográfica de las revistas y el directorio de usuarios de tablas de contenido. Contenía en ese año 1,253 títulos de revistas de la red. Producía variados reportes impresos y podían realizarse ciertas consultas en línea (Rosa 1982, 205-213).

En ese año de 1982, dieron inicio los Encuentros de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, los cuales se llevaron a cabo en seis ocasiones entre 1982 y 1987. En ellos se trataron con frecuencia proyectos de automatización de bibliotecas. En el primero de ellos, correspondiente a 1982, se presentaron al respecto los siguientes trabajos:

Charlotte Bronsoiler estableció una visión general de los pasos previos para automatizar una biblioteca. Introdujo ya el esbozo de un sistema automatizado para bibliotecas en microcomputadora, lo que poco después sería el sistema Logicat, con los módulos que debiese tener un sistema de esta naturaleza. Presentó también los principales problemas del proceso de automatización.

[...]La realidad con la que nos enfrentamos al hacer el trabajo es que las necesidades de la biblioteca son realmente inusuales: la información que se maneja es variable tanto en longitud como en frecuencia;

dicha información debe apearse a normas establecidas internacionalmente y, por lo general, requiere de muchos recursos de máquina para alojarse; la puntuación los símbolos especiales, los formatos de edición, el orden de la alfabetización y otra gran cantidad de detalles que pasan desapercibidos por nosotros son de gran importancia en la Bibliotecología (Bronsoiler 1982, 140).

Hellena Cardús presentó un proyecto de diseño de un departamento de servicios bibliográficos en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a semejanza del de OCLC a partir de la base de datos LIBRUNAM, tales como elaboración de juegos de fichas catalográficas, elaboración de bibliografías, índices, catálogos especiales, catálogos de autoridad, cintas magnéticas, captura de datos bibliográficos, etcétera (Cardús 1982).

Aníbal Ramírez presentó un resumen de las actividades de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica (UBIC) de la UNAM como un nodo para la desconcentración de las bibliotecas de los centros e institutos de esa coordinación entre 1977 y 1981, periodo en el cual se dio proceso técnico a 10 mil títulos de libros por medio de una terminal conectada desde esa unidad a LIBRUNAM. Comenta también la necesidad y conveniencia de una red de bibliotecas dentro de esa institución (Ramírez 1982, 597-613). Alain Lamirande y Adela Romero presentaron un diseño teórico de los elementos más relevantes para construir un sistema de préstamo automatizado (Lamirande y Romero 1982, 423-435).

Jovv Valdespino presentó los lineamientos y conceptos básicos —entre ellos una versión particular del formato MARC— para la construcción de la base de datos de tesis de la UNAM -TESIUNAM. En ese año había en esa institución 125 mil tesis de las cuales una buena parte se encontraba en proceso de captura (Valdespino 1982, 717-731).

Roberto Garduño presentó una reflexión teórica acerca de la idea de construir una red automatizada de bibliotecas en la UNAM en forma de estrella. El diseño de esta red contemplaba una minicomputadora Burroughs B-5930 que sería el equipo central de la red instalado en la DGB y que sustituiría el uso del equipo central de la UNAM B-6700, el cual se interconectaría con las bibliotecas departamentales de la institución. Interesantes son los costos al respecto ahí considerados: El costo de compra de esa minicomputadora era de 808,730 dólares, o una renta mensual de aproximadamente 27 mil dólares, más 57 mil dólares de software del equipo central; no se consideraban costos adicionales del programa ya que como el equipo era del mismo fabricante que el central, el programa LIBRUNAM podía trasladarse tal cual al nuevo minicomputador. El proyecto contemplaba también la compra de 165 terminales —una para cada biblioteca departamental—, las cuales costaban en total poco más de 30 mil dólares (Garduño 1982[2], 329-366). Entre el desglose de costos de todo el equipo, llama la atención el costo en ese año de un *disk-pack* o paquete de discos para almacenamiento: 53,540 dólares por compra o 1,740 dólares de renta mensual. Para ese año de 1982, los *packs* ya podían contener 402 Mb, a diferencia de 1977, cuando solo podía contener 90 Mb. A todo ello había que agregarle el IVA, que en ese entonces era del 10 por ciento. Esto significa que en ese año el almacenamiento en disco duro costaba casi 148 dólares por Megabyte. Como puede verse, el total del proyecto ascendía a cerca de un millón de dólares o aproximadamente 33 mil dólares mensuales de renta, o su equivalente en moneda nacional, entonces a cincuenta pesos por dólar. Considérese además que un dólar de 1982 es equivalente a 2.58 dólares de 2018. El proyecto nunca se realizó como tal, y esa computadora no llegó a comprarse.

La adquisición se hizo hasta 1985, con otro tipo de equipo, y no estaría originalmente en red, pero el planteamiento de la ponencia es de sumo interés ya que muestra con claridad las inquietudes de la época, en especial la red, así como los costos de equipo de ese entonces. Las microcomputadoras todavía no eran una realidad práctica en ese año 1982.

En 1980, Rafael García publicó un artículo donde teorizaba acerca de la posible construcción de ciertos sistemas automatizados para bibliotecas basados en microcomputadoras (García 1980, 16-28), pero es hasta 1983 que Rogelio Hinojosa reseñó en jornadas varias aplicaciones prácticas de automatización ya desarrolladas en ese tipo de equipos en las bibliotecas del ITESM, cuyo catálogo colectivo residía en una computadora IBM/370-158. Por primera vez en estos eventos se reseñó un sistema basado en microcomputadoras. “[...] En el Tecnológico de Monterrey, se está trabajando en este sentido. Hasta el momento existen en nuestra biblioteca tres sistemas automatizados con base en microcomputadoras: sala de reserva, publicaciones periódicas y análisis de tiempos en procesos técnicos [...]” (Hinojosa 1983, 111). Los módulos de estos sistemas son reseñados con detalle en el texto: altas, cambios, consultas, reportes, etcétera. Se mencionan también tres nuevos sistemas en desarrollo: adquisiciones de libros, disseminación de información y capacitación de usuarios. Llama la atención que todos estos están instalados en microcomputadoras Apple II. Aunque el autor no lo menciona, dadas las características descritas es probable que se tratara del modelo Apple II Plus, el cual tenía una tarjeta de lenguaje o *language card* que permitía la expansión de memoria de 48 a 64 Kb y los compiladores Pascal, Fortran 77 y Basic. Ese modelo tenía un procesador MOS-6502 a 1 Megahercio, monitor de 24 renglones

x 40 columnas x 16 colores, y costaba 2,368 dólares en 1982 (unos 6,500 dólares de 2018). Opcionalmente, se podían adquirir con una o dos unidades de disquete de 5¼ pulgadas, de 140 Kilobytes de capacidad cada disco; con dos el precio llegaba hasta los 3000 dólares.

Además, este documento consigna por primera vez un servicio de préstamo de microcomputadoras instalado en una biblioteca para sus usuarios.⁴⁸ Constaba de 138 microcomputadoras Apple II “[...] la configuración básica que se encuentra disponible para los usuarios de la biblioteca consiste en una microcomputadora con 48 Kb de memoria principal, monitor de salida, dos unidades de disquete y tarjeta de expansión de 16 Kb para uso de [lenguaje] Pascal [...]” (Hinojosa, 1983:115). En ellas, podían realizar programación en diversos lenguajes, y utilizar un conjunto de paquetes disponibles con diversos propósitos. La lista de quince paquetes —hoy llamados “aplicaciones”— es muy notoria por ser muy representativa de la época: entre ellos destaca “Visicalc”, el cual es la primera hoja de cálculo hecha en 1979 para una computadora, específicamente la Apple II, por la empresa Software Arts. En su primera versión, podía manejar veinte renglones por cinco columnas. El producto fue tan exitoso que vendió más de 700 mil copias en seis años. Este paquete dio origen a sucesores como SuperCalc

48. La página web de la Facultad de Ingeniería de la UNAM consigna que en 1980 “[...] le encomienda a su Centro de Cálculo realizar un estudio sobre calculadoras electrónicas que posteriormente serían puestas a disposición de los estudiantes en la Biblioteca de esa Facultad. Como resultado del estudio se adquirieron veinte calculadoras Texas Instruments modelo TI-58 y 19 Hewlett Packard modelo HP33E”. Ésa es la referencia más antigua a préstamo de equipo electrónico a usuarios encontrada por parte de una biblioteca en México, pero se trataba de calculadoras electrónicas manuales y no de computadoras personales. La primera referencia hallada acerca de un servicio de préstamo de microcomputadoras personales a usuarios en una biblioteca es el del ITESM de 1983.

en 1980, Multiplan —desarrollado por Microsoft en 1982—, Lotus 1-2-3 en 1983, AppleWorks en 1984, Excel en 1985 y Quattro en 1989. En la lista de softwares del ITESM, se menciona también Super Text II de la empresa Muse Software, uno de los primeros procesadores de texto, quien junto con WordStar de MicroPro dieron origen a sucesores como WordPerfect de Corel y Word de MicroSoft. Estos productos fueron los que realmente sacaron a las micro-computadoras de ser curiosidades y juguetes tecnológicos y las pusieron en el camino de ser verdaderas herramientas para la productividad en hogares y oficinas.



Pantallas de los primeros softwares de oficina. Arriba izquierda: Super-text, primer procesador de textos, 1980. Arriba derecha: Visicalc, primera hoja de cálculo, ca. 1980. Abajo izquierda: procesador de texto Word-Perfect, ca. 1984. Abajo derecha: Procesador de texto Word-Star, ca. 1981. imágenes en dominio público via WikiCommons.

1983 marcó la llegada de las microcomputadoras a las bibliotecas mexicanas. A diferencia de sus equipos predecesores, este tipo de equipos llegó a las bibliotecas mexicanas casi al mismo tiempo que en otras regiones del mundo, como Europa o Estados Unidos. Joseph Matthews menciona en el estudio del mercado de sistemas para bibliotecas estadounidenses hecho anualmente por la revista *Library Journal* desde principios de los ochenta: “[...] los sistemas en microcomputadoras son otro de los componentes emergentes en el mercado de los sistemas de automatización de bibliotecas; prácticamente desconocidos en 1981, han detonado notablemente durante 1982, desarrollados por personas, bibliotecas o pequeñas corporaciones [...]” (Matthews 1983, 550). Como puede observarse de ese estudio, a nivel internacional prácticamente no existían en 1981, y 1982 se considera año de su llegada a la unión americana. Solo un año después, en 1983, ya había desarrollos al respecto hechos en México. Como dato curioso, la prestigiosa revista norteamericana *Time*, en su ejemplar del 3 de enero de 1983, dedicó su portada a la computadora, que denominó la “máquina del año” en reemplazo al tradicional “hombre del año”. Se refería a la microcomputadora.

Al respecto de microcomputadoras en las bibliotecas, Luis Guadarrama presentó en las Jornadas de AMBAC de ese año 1983 una reflexión teórica acerca de la posibilidad de usar esos equipos en las bibliotecas (Guadarrama 1983, 303-309). Pero no tan solo era una posibilidad teórica; Charlotte y Alfredo Bronsoiler, aprovechando su experiencia en el desarrollo del Sistema LIBRUNAM entre 1977-1981, decidieron construir un sistema de automatización de bibliotecas que pudiese ser ejecutado en una microcomputadora PC. Fundaron la empresa Sistemas Lógicos y desarrollaron la primera versión del paquete Logicat, primer paquete comercial

mexicano en este rubro y estos equipos. En realidad, era un conjunto de programas para diversas facetas de gestión bibliotecaria: “Logicat” para catalogación; “Logicom” para adquisiciones; “Periódicas” para el control de ese tipo de publicaciones; “LogiDir” para registro de clientes y usuarios; “LogiTec” para catalogación de reportes técnicos, y “Logipres” para circulación. A ese respecto, Alfredo Bronsoiler había presentado además el año anterior su tesis profesional con el diseño de un sistema automatizado de circulación para bibliotecas (Bronsoiler 1981). La primera versión operable de Logicat estuvo lista en 1983. Para 1990, estaba instalado en 50 bibliotecas y para 1992 en 150 (Martínez *et al.* 1992,125). Garduño (1995, 179) consigna que para 1995 estaba instalado en 357 bibliotecas.

Ese sistema fue un logro técnico notable dada la reducida capacidad de las microcomputadoras de ese entonces. La primera generación de esos equipos data de 1975 con equipos como el Altair 8800 y el IMSAI 8080, ambos con el procesador 8080 a 1.7 Megahercios –Mhz–,⁴⁹ o la IBM 5100. Esa primera generación se caracterizó por ser más bien un conjunto de curiosidades tecnológicas dirigidas a ingenieros, matemáticos, etcétera, y no al público en general. En esa época, muchos de esos equipos todavía se vendían como “kits” para armar. Por ejemplo, la Altair 8800 se vendía por 439 dólares como “kit” y por 621 dólares ya ensamblada; la memoria y las interfaces tenían un costo adicional.

49. El Megahercio –Mhz– es una unidad de medida de frecuencia, en este caso del número de ciclos por segundo del “reloj” interno del procesador, el cual sincroniza todos los eventos eléctricos en su interior. En los procesadores de los setenta, la unidad original era “Mega”, millones de ciclos por segundo. Hoy en día, una computadora personal tiene “Gigahercios” o miles de millones de ciclos por segundo; esto es, procesadores mil veces más rápidos.

La primera generación de microcomputadores ya dirigida al público surgió realmente a fines de 1976, cuando apareció la Apple I, la cual tenía el mismo procesador MOS 6502 a 1 Mhz ya mencionado en la Apple II, y 4 Kb de RAM; no tenía monitor, se conectaba a la televisión casera con un adaptador. Era un modelo experimental del cual solo se fabricaron y vendieron doscientas piezas, pero abrió la puerta a su sucesora, la Apple II, la cual apareció en 1977, con el mismo procesador y los 4 Kb de RAM más una expansión de 12 Kb de ROM o memoria en cartucho; originalmente venía sin monitor y sin unidad de disquetes; en su lugar, tenía una interfaz para una grabadora casera de casetes de audio — no incluida en el precio— donde se grababan datos y programas. Poco después ya incluirían el monitor y una unidad de disquete. Estas Apple II se vendían por 1,298 dólares con 4 Kb de RAM y 2,638 dólares con 48 Kb de RAM, un precio realmente atractivo para la época. Considérese que un dólar de 1977 equivale a 4.2 dólares de 2018. Curiosamente, y para que se perciba su capacidad, ese procesador MOS 6502 era usado también por la primera consola de juegos de Nintendo, el Nintendo Entertainment System (NES), y un procesador casi idéntico —el MOS 6507— era usado por la consola de juegos Atari 2600. Esas primeras microcomputadoras eran apenas poco más que un juguete.

En 1977, apareció también la Commodore Personal Electronic Transactor (PET), la cual también tenía el procesador MOS 6502 a 1 Mhz usado por las Apple mencionadas, y 4Kb de RAM; tampoco tenía unidad de disquete. En su lugar, y al estilo de la época, tenía integrada una grabadora casera de casetes de audio. Otra computadora destacada de la época fue la Tandy TRS-80 Modelo I de la empresa Radio Shack de 1978, la cual tenía un procesador Z-80 a 1.77 Mhz, 4 Kb de RAM y también una lectgrabadora casera de casetes para almacenar

programas y datos. El primer modelo de la TRS-80 era conocido en el medio como la “trash-80” o “basurita-80” por ser considerado poco más que un juguete.⁵⁰ La segunda ola de las microcomputadoras llegó en 1980 con equipos como la Vic-20 de Commodore, con 5 Kb de RAM y cartuchos para programas y para expansiones de memoria. Seguía usando el procesador MOS 6502 a 1 Mhz. Fue la primera en vender más de un millón de unidades en dos años, ya que costaba “solo” 299 dólares sin monitor ni accesorios. Notable fue también la Sinclair Z-80, la cual tenía un procesador NEC μ PD780C-1, un clon del procesador Zilog Z-80, a 3.25 Mhz, con 1 Kb de memoria RAM ampliable a 16K y 4 Kb de ROM. Apareció también la Apple II Plus que tenía ya entre 16 y 48 Kb de RAM, y además ya con dos unidades de disquete. Con 48Kb de RAM se vendía por 1,195 dólares. El primer disco duro de Apple de septiembre de 1981, el ProFile de 5 Mb costaba 3,499 dólares.

En agosto de 1981, apareció la primera IBM modelo 5150 Personal Computer o PC, cuyas siglas se volvieron el descriptor por antonomasia de esos equipos hasta hoy y marcaron un hito en su desarrollo. Contaba ya con el “rapidísimo” procesador Intel 8080 de 4.77 Mhz, 16 Kb de RAM, una unidad de disquete, e incluía un monitor monocromático. Originalmente venía con el sistema operativo PC-DOS, el cual cambió después por el MS-DOS. Se vendía por 1,565 dólares en su configuración básica. También aparecieron nuevos y mejorados modelos de Tandy II y III, la nueva Commodore 64, etcétera. En el mencionado estudio de Matthews (1983, 551-552) acerca del mercado de sistemas para bibliotecas estadounidenses donde aparecen las microcomputadoras en estos quehaceres durante 1982, puede observarse que en ese

50. Véase el anuncio en <http://www.radioshackcatalogs.com/html/1978/hr167.html>.

primer año de auge, la inmensa mayoría de los equipos utilizados eran Apple II y Tandy TRS-80 modelo II de Radio Shack descritos anteriormente, y solo existía un desarrollo hecho para PC en bibliotecas.

Para 1983, el año que comentaremos, una PC de último modelo ya tenía un procesador 80286 de entre 8 y 12 Mhz, y típicamente una memoria de 64 a 128 Kb de RAM.

Venían equipadas con una o dos unidades de disquete y opcionalmente se podían ordenar con un disco duro tipo Winchester⁵¹ de 10 o 20 Mb, aunque esto era todo un lujo. Una Apple IIe de ese año, que era un poco más moderna que la descrita en el proyecto del ITESM ya tenía un procesador MOS-65C02 a 4 Mhz, y 128 Kb de RAM. Ese modelo tenía monitor de dieciséis colores, y dos unidades de disquete. El precio de cada una de estas computadoras sin disco duro oscilaba alrededor de los 1,500 dólares. El disco duro de 10 Mb que había comenzado a aparecer hacia 1980 con un costo de alrededor de 3,500 dólares había bajado en 1983 a “sólo” unos dos mil dólares, y era equipo opcional. Nótese cómo el disco duro de 10 Mb costaba más que toda la microcomputadora. No obstante su alto costo, para 1984 los discos duros agregados a microcomputadoras abrían grandes posibilidades en las bibliotecas; Patrick Villa lo mencionó así en una ponencia en las Jornadas de AMBAC de ese año:

[...] las microcomputadoras de bajo costo han puesto de alguna forma la automatización al alcance de casi todas las bibliotecas [...] Aún más, el desarrollo reciente de unidades de almacenamiento de disco rígido para estas computadoras con capacidad de 10, 20 y hasta 30 Megabytes, ha hecho posible la creación de un catálogo con registros completos y una capacidad de búsqueda en línea para bibliotecas grandes de, digamos treinta mil a cincuenta mil volúmenes [...] en 1979, solo ciento cinco de

trescientas ochenta bibliotecas de universidades británicas usaban algún tipo de catalogación computarizada; las microcomputadoras han cambiado esto (Villa 1984, 281-287).

Como se observa, antes de las microcomputadoras, solo el 27 por ciento de las bibliotecas británicas tenía un sistema automatizado. Algo semejante ocurría en México.

Puede verse de las características enunciadas de los equipos que las capacidades eran realmente reducidas comparadas con lo actual. Los ciclos de reloj de los procesadores en 1983 oscilaban entre 4 y 10 Megahercios (Mhz) o millones de ciclos por segundo. Hoy en día, cualquier computadora de escritorio tiene un procesador que oscila entre los 3 y los 8 Gigahercios (GHz) o miles de millones de ciclos por segundo. Esto es, casi mil veces más rápido. La memoria RAM tenía entonces de 64 a 128 Kilobytes: 64,000 a 128,000 caracteres. Una memoria de una computadora de escritorio actual tiene típicamente entre 2 y 4 Gigabytes (de dos mil a cuatro mil millones de caracteres, unas 15 mil veces más grande). Por aquellas características tan reducidas, en ese entonces tratar que un programa se ejecutase correctamente y a una velocidad razonable en uno de esos equipos no era nada sencillo. Ése es el mérito de los que construyeron sistemas en microcomputadores en esa época, como el caso del primer paquete Logicat. En su primera versión, y debido

51. En la década de los setenta, IBM introdujo la unidad de disco IBM 3340 modelo Winchester para baja densidad de grabación. A principios de los ochenta, comenzaron a aparecer discos con esta tecnología producidos por diversos fabricantes con el nombre "tipo Winchester" para microcomputadoras, con la entonces impresionante capacidad de 5 y 10 Mb, lo cual fue un parteaguas ya que permitió a estos equipos comenzar a ser utilizados en proyectos de mayores dimensiones al no depender solo de los disquetes. El nombre Winchester se volvió genérico para describir a todos los discos duros para microcomputadoras durante más de una década. La capacidad siguió en aumento mientras el precio bajaba.

a estas limitaciones en los recursos, solo podía manejar unas 10 mil fichas en una base de datos. El sistema fue presentado ya como un producto práctico en el Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México (Bronsoiler 1984[1], 33-39) y en la Conferencia de Computadoras en las Instituciones de Educación Superior (Bronsoiler 1984[2], 1). Para mayor detalle acerca de las características del sistema, véase González y Domínguez (1990).

Aun con todas sus limitaciones, en esas máquinas había un gran atractivo para las bibliotecas: la independencia. Antes de ellas, los sistemas disponibles eran grandes *mainframes* o computadores centrales, o si acaso alguna minicomputadora, que por lo general eran utilizadas a nivel global de la institución a la que pertenecía la biblioteca: nunca eran exclusivas para ella. La biblioteca dependía totalmente del área de cómputo central de la institución tanto en el equipo disponible, como en el personal especializado en sistemas. Había que ajustarse a la marca, el modelo, el sistema operativo, los lenguajes de programación, etcétera de esa máquina central fuese o no apta para los propósitos de la biblioteca. Dependía además de las prioridades de la institución en cuanto a la asignación de recursos computacionales hacia ella: tiempo de procesador, tiempo de analistas y programadores, espacio de almacenamiento, etcétera. En 1983, con excepción del CICH, ninguna biblioteca o sistema bibliotecario mexicano poseía una computadora para uso exclusivo, hasta el advenimiento de las microcomputadoras. Estrictamente hablando, el CICH no era una biblioteca: era un centro de información y documentación. Por ese motivo, y a pesar de sus precarias capacidades, estas pequeñas máquinas ejercieron una singular atracción en las bibliotecas en esa época.

En otro acontecimiento notable de 1983, durante las jornadas se llevó cabo una mesa redonda para discutir la

posibilidad de compilar y editar una nueva versión del *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas Existentes en la República Mexicana* (CCPP). Ahí se hizo el recuento de las ediciones anteriores, las cuales habían sido elaboradas de forma manual:

[...] La primera edición del CCPP fue publicada bajo el patrocinio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en 1968. Consta de dos volúmenes y contiene 13031 títulos de 134 bibliotecas [...] esto dio lugar a la aparición de una segunda edición del catálogo en 1976. Ésta es la última edición que se publicó, actualizada a 1974. Incluye 32,358 títulos de revistas existentes en 158 bibliotecas del país [...] diversas acciones individuales han intentado en los últimos años de llenar este vacío [...] tales como el *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas de las Bibliotecas de la UNAM* y el *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas* existentes en las bibliotecas del sector salud en la República Mexicana (Mesa redonda 1983, 394), (Velásquez y Nadurille 1968), (Montero y Gallegos 1976).

A partir de esa reunión, se realizaron varios esfuerzos que desembocaron en la tercera edición del catálogo, la primera automatizada, con el nombre de *Catálogo Colectivo de Publicaciones Seriadadas Existentes en Unidades de Información de la República Mexicana* (*Catálogo Colectivo...* 1988). Lourdes Rovalo, quien era coordinadora del catálogo, lo describe así:

[...] Desde 1983, en ocasión de las XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, se planteó la necesidad de contar con un catálogo colectivo nacional permanente actualizable y se planeó realizarlo en cuatro fases que incluirían 35 mil títulos de publicaciones seriadadas existentes en ciento cincuenta bibliotecas y que al terminar su compilación fuera consultable a través del Servicio

de Consulta a Bancos de Información (SECOBI), además de tener una edición impresa (Rovalo 1987, 38-43).

Ella misma agrega: “[...] La información de la tercera edición del Catálogo Colectivo se codificó en el Conacyt, y el procesamiento automatizado del material se realizó en el Instituto de Investigaciones Eléctricas[...] Como resultado, se obtuvo el catálogo impreso, una versión en microficha y la versión consultable en línea” (Rovalo 1985,191-192). Esta versión del catálogo fue incluida por la Universidad de Colima en 1989 en su CD-ROM *Bancos Bibliográficos Mexicanos*.

Además del *Catálogo Colectivo de Publicaciones Seriadas*, en esa época se discutió mucho acerca de proyectos de colaboración entre bibliotecas, era un tema de moda. Por ejemplo, en las jornadas de AMBAC de 1981, Roberto Garduño presentó por primera vez en ese tipo de foros una reflexión teórica acerca de una eventual formación de una red de colaboración en las bibliotecas universitarias mexicanas (Garduño 1981, 147-155). Filiberto F. Martínez presentó en las jornadas de AMBAC de 1982 una ponencia denominada “Evolución de un sistema de catalogación centralizada a un sistema de catalogación cooperativa: El caso de la UNAM”, donde precisamente habla de estructuras cooperativas de catalogación basadas en sistemas automatizados (Martínez 1982[2], 363-386). En ese mismo evento, Roberto Garduño presentó algunas consideraciones para la planeación, construcción, evaluación, etcétera, de sistemas colaborativos en bibliotecas (Garduño 1982[1], 405-414). Carmen León presentó “Cooperación Bibliotecaria” en las jornadas de AMBAC de 1983, en donde habla de la catalogación colaborativa en la UNAM (León 1983, 389-392). Puede deducirse de todos estos proyectos el gran interés que despertaban las propuestas de colaboración entre bibliotecas.



Computadora Apple II ca.1980. Instituto Smithsonian, Washington, D.C.
http://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_334638
Con permiso de "Fair Use" del Smithsonian. <https://www.si.edu/termsfuse/>

Los inicios de la automatización...



Microcomputadora Tandy TRS-80 Modelo I de Radio Shack - 1987.

Abajo derecha: teclado CPU.

Atás: Caja de expansión para cartuchos y memoria.

Encima: Monitor color.

Abajo izquierda: lectograbadora de casetes para respaldos.

Arriba derecha: manual. UNAM CC BY-NC-SA



Microcomputadora VIC-20 de Commodore. 1980.

Arriba izquierda: Monitor.

Centro: CPU-teclado.

Arriba derecha: joystick.

Abajo izquierda: expansión de memoria de 16 Kilobytes.

Abajo centro: adaptador de RF para acoplar a TV. Abajo derecha: lecto-grabadora de cassetes para respaldo. Imagen UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP.

Los inicios de la automatización...



Microcomputadora Sinclair Z-80, 1980.

Al centro: CPU-teclado.

Atrás: expansión de memoria 16 Kilobytes.

Derecha: Adaptador RF para TV y cable.

Izquierda: Adaptador AC/DC.

Al fondo: TV genérica a color. UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Primera microcomputador IBM-PC - 1983. CC BY-SA
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:IBM_PC#/media/File:IBM_PC_5150.jpg

First compare quality. Then compare cost.

**Morrow Designs' 10 megabyte
hard disk system: \$3,695.**

MORE MEMORY. LESS MONEY.

Compare Morrow Designs' DISCUS™ M26™ hard disk systems to any system available for S-100 or Cromemco machines. First, compare features. Then, compare cost per megabyte. The M26 works out to under \$200 a megabyte. And the M10 is about half the cost of competing systems.

COMPLETE SUBSYSTEMS.

Both the M10 (8") and the M26 (14"), are delivered complete with disk controller, cables, fan, power supply, cabinet and CP/M® operating system. It's your choice: 10 Mb 8" at \$3,695 or 26 Mb 14" at \$4,995. That's single unit. Quantity prices are available.

BUILD TO FOUR DRIVES.

104 Megabytes with the M26. 40+ megabytes with the M10. Formatted. Additional drives: M26: \$4,495. M10: \$3,195. Quantity discounts available.

S-100, CROMEMCO AND NORTH STAR*

The M26 and M10 are sealed-media hard disk drives. Both S-100 controllers incorporate intelligence to supervise all data transfers through four I/O ports (command, 2 status and data). Transfers between drives and controllers are transparent to the CPU. The controller can also generate interrupts at the completion of each command ...materially increasing system throughput. Sectors are individually write-protectable for multi-use environments. North Star or Cromemco? Call Micro Mike's, Amarillo, TX, (806) 372-3633 for the software package that allows the M26 and M10 to run on North Star DOS. MICAH of



**Morrow Designs'
26 megabyte
hard disk system:
\$4,995.**



Sausalito, CA, (415) 332-4443, offers a CP/M expanded to full Cromemco CDOS compatibility.

AND NOW, MULT-I/O™

Mult-I/O is an I/O controller that allows multi-terminal and multi-purpose use of S-100 and Cromemco computers. Three serial and two parallel output ports. Real time clock. Fully programmable interrupt controller. Designed with daisy-wheel printers in mind. Price: \$299 (kit), \$349 assembled and tested.

MAKE HARD COMPARISONS.

You'll find that Morrow Designs' hard disk systems offer the best price/performance ratios available for S-100, Cromemco and North Star computers. See the M26 and M10 hard disk subsystems at your computer dealer. Or, write Morrow Designs. Need information fast? Call us at (415) 524-2101.

**Look to Morrow
for answers.**

MORROW DESIGNS

5221 Central Avenue
Richmond, CA 94804

*CP/M is a trademark of Digital Research Corp.
*Cromemco is a trademark of Cromemco, Inc.
*North Star is a trademark of North Star Computers, Inc.



\$3398
10MB

**THE
HARD
DISK
YOU'VE BEEN
WAITING FOR**

XCOMP introduces a complete micro-size disk subsystem with more...

- **MORE STORAGE**
- **MORE SPEED**
- **MORE VALUE**
- **MORE SUPPORT**

5100 users... The XCOMP subsystem is now available with 10 megabytes of storage; 5 megabytes also available at \$2,898.00. Compare the price and features of any other 5 1/4-inch — or even 8-inch system, and you'll agree that XCOMP's value is unbeatable.

OUTPERFORMS OTHER HARD DISKS

Floppy disk and larger, more expensive hard disks are no match for this powerful little system. More data is available on every seek: 64K on 10MB and 32K on 5MB. Faster seek time too — an average of 70MS. It provides solid performance anywhere with only 20 watts of power. Data is protected in the sealed enclosure, and the landing zone for heads provides another margin of safety. The optional power board plugs directly into the 5100 bus and provides power for the drive.

FAST CONTROLLER

The XCOMP controller is the key to this system's high efficiency operation. Speed-up features include interleave without table lookup, block-deblock with controller buffer, and read lookahead. OEMs worldwide have already proven the outstanding performance of the XCOMP controller.

MORE SOFTWARE

Included with the system is software for testing, formatting, I/O drivers for CP/M[®], plus an automatic CP/M driver attach program. Support software and drivers for MP/M[®] and Oasis[®] are also available. The sophisticated formatting program assigns alternate sectors for any weak sectors detected during formatting, assuring the lowest possible error rate — at least ten times better than floppies.

WARRANTY

The system has a full one-year warranty on parts and workmanship.

ALSO AVAILABLE FROM XCOMP

- General Purpose controllers (8 bit interface), with easy interface to microprocessor-based systems.
- GP controller adapter that plugs directly into most Z80 computers.
- ST/R GP controller for the 5MB and 10MB drive above, with ST506 type interface.
- SG/R GP controller for SA1000 interface.
- SM/R GP controller for storage module drives.
- ST/S, SG/S, and SM/S, same as above, for the 5100 bus.

Quantity discounts available. Distributor, Dealer, and OEM inquiries invited.

See your local Dealer, or call:

XCOMP, Inc
7566 Trade Street
San Diego, CA 92121
Tel (714) 271-8730
Telex 182780



Circle 406 on inquiry card

Los inicios de la automatización...

MODEL 4/III/I HARD DISK DRIVE

Stores Five Million Characters
NEW LOW PRICES
Primary Drive
Was \$2495.00 in Cat. RSC-9 **1999⁰⁰**



- **Large Capacity and High Speed Make It Ideal for Inventory, Accounting, And Data Base Filing**
- **Compatible With Most Model 4, III And I Software**

5-Megabyte Hard Disk System Now you can have vastly increased data storage at a better than ever price! Winchester technology can provide dramatic improvements in speed. Add up to three Secondary Hard Disk Drives and get a total of 20 megabytes of storage. Store over 1000 different files per disk system or create files as large as the available space. The directory is alphabetized to make locating and accessing files quick

Advanced Operating System Furnished with LDCS™ Operating System which includes many advanced features such as communications. You can back up all files or select specific files. A print spooler is included, too. Other features include keyboard type-ahead for fast data entry, a versatile printer output formatting program, key redefinition, and more. An extensive user's manual is included. U.L. listed.

Primary Drive. Includes Hard Disk Operating System with BASIC and manual. 26-1130 1999.00

Costo de discos duros a principios de los ochenta: 10 Mb por \$3,695 y \$3,398 dólares. 5 Mb por \$1,999 dólares.

En el Segundo Encuentro de Bibliotecarios de la UNAM de 1983, fue particularmente interesante un diseño de un sistema automatizado descentralizado de información bibliográfica para las bibliotecas de la UNAM a partir del sistema LIBRUNAM, presentado por Hellena Cardús, Jovv Valdespino y Alejandro Ramírez de la DGB de la UNAM. Ésta es una propuesta un poco más refinada que la que había hecho Garduño (1982[2]) acerca de una red de bibliotecas en la UNAM y que ya ha sido comentada. Ahí se presentaron tres posibles alternativas para crear ese sistema descentralizado; dos de ellas estaban basadas en un equipo de cómputo propio de la DGB conectado a las bibliotecas departamentales de esa institución.

La primera de ellas contemplaba un minicomputador Burroughs B-5900, el cual en ese entonces costaba 784,510 dólares, y cincuenta terminales para comenzar, cuyo costo total era de 65,000 dólares; además, cincuenta impresoras y cincuenta módems con un costo de 50,000 dólares. A todo ello había que agregarle un mantenimiento mensual de 10,000 dólares más el iva de 10 por ciento. Se requerían además cincuenta líneas telefónicas privadas⁵² cuyo costo era de 250,000 pesos de renta mensual.

La segunda alternativa era semejante pero ya contemplaba en vez de las cincuenta terminales, cincuenta microcomputadoras. La ventaja de ello era que las microcomputadoras

52. En aquel entonces, ocurría con cierta frecuencia que dos líneas telefónicas se “cruzaban”; es decir, las conversaciones o datos de dos líneas se entremezclaban debido a una falla técnica. En llamadas de voz, simplemente se colgaba y remarcaba; en datos esto era catastrófico, pues arruinaba todo el conjunto transmitido. Las líneas “privadas” eran un grupo de líneas telefónicas que Telmex manejaba en segmentos aparte dentro de sus centrales telefónicas. Eran más caras y escasas que las líneas convencionales, pero tenían la ventaja de que raramente se “cruzaban” con otra línea, lo que garantizaba una mejor calidad de transmisión. Por este motivo, las líneas que se iban a dedicar a datos se solicitaban por lo general “privadas”.

brindaban la posibilidad de no solo consultar el banco de datos central, sino de poder hacer otros procesos independientes en las bibliotecas, como préstamo o inventarios. La desventaja era que el costo se incrementaba con respecto a las terminales: de 65,000 dólares subía a más de 300,000 dólares por esas 50 computadoras. La tercera opción no contemplaba la adquisición de la B-5900, sino mantener el banco de datos en la computadora central de la UNAM Burroughs B-7800 e interconectarla con la red de bibliotecas por medio de un microcomputador Alpha-Micro AM-1062 con 750 Kb de RAM y 180 Mb de disco duro que funcionaría como una interfaz con los equipos de la red. Esta tercera opción era más económica pues esa máquina “sólo” costaba 105,448 dólares y eliminaba el costo de la B-5900. También se conectaría a las cincuenta microcomputadoras o terminales. Lo interesante de la propuesta consiste en que es el primer diseño de una red de bibliotecas que ya contempla microcomputadoras en lugar de terminales desde 1983 que, como fue mencionado, fue apenas el primer año en que estos equipos comenzaron a ser una realidad en las bibliotecas en México (Cardús, Valdespino y Ramírez 1983, 43-54). Este proyecto no llegó a realizarse tal cual, pues la DGB instaló otro concepto diferente de mini-computadora en 1985, como se verá más adelante, y su red tuvo que esperar hasta 1987.

En ese mismo evento, Porfirio Díaz presentó la experiencia de varios años del servicio de microfilmación de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica (UBIC) de la UNAM, la cual daba servicio a todas las bibliotecas de ese tipo en esa institución. Es notable cómo para 1983 la demanda y uso de los microformatos eran todavía muy altos. El autor reporta que para mejorar el servicio, se había adquirido recientemente una avanzada microfilmadora planetaria, la cual usaba película común de 16mm y podía realizar quince

exposiciones por minuto (Díaz 1983, 107-111). De hecho, en la actualidad muchas bibliotecas siguen dando acceso a información a sus usuarios en microformatos: la Biblioteca Central de la UNAM, por ejemplo.

En 1983 Claude Belair y su equipo describieron por primera vez los avances del sistema UNAM-JURE, cuyo objetivo era almacenar, identificar y dar seguimiento de forma automatizada a todas las disposiciones legislativas emitidas en la República Mexicana publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en todos los periódicos, gacetas y boletines oficiales de los estados.

[...] contiene fichas de análisis con información sobre la expedición y reforma de leyes, códigos, decretos, tratados, constituciones, estatutos, normas oficiales, bandos, ordenanzas, planes, presupuestos, reglamentos, tarifas, manuales, contratos ley, circulares, avisos y acuerdos, entre otros, publicados en todo el territorio nacional. En su momento, el UNAM-JURE llegó a constituirse como el banco de información legislativa más importante del país (Belair *et al.* 1983).

La primera versión operativa completa fue documentada en 1985 (Sistema UNAM-JURE 1985).

En el Encuentro de Bibliotecarios de la UNAM de 1984, Gerardo Sánchez presentó un proyecto para la implementación de un subsistema automatizado para el control y registro de publicaciones periódicas en la Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlán de la UNAM, el cual permitiría consultar en línea y en listados impresos un catálogo común de esas publicaciones en las diversas sedes de esa escuela (Sánchez 1984, 249-275).

También en 1984, Rafael Álvarez reportó en las jornadas los avances del Sistema de Recuperación de Información

Bibliográfica y Documental del Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), formado por seis instituciones académicas. Fue desarrollado en una microcomputadora Alpha-1000 con dos terminales y una impresora ATI de matriz.⁵³ El proyecto fue diseñado para crear catálogos de adquisiciones, topográfico y diccionario por autores y título; listados específicos por autores y títulos; formar una base de aproximadamente tres mil títulos de libros, mil de documentos y trescientos cincuenta de revistas; formar la catalogación y llevar a cabo el mantenimiento de catálogos de tarjetas (Álvarez 1984, 72). Se plantea también en el proyecto la posibilidad de migrar hacia el Sistema Logicat para microcomputadora PC.

El mismo año 1984 en las jornadas, Isabel García, Clotilde Tejeda y Álvaro Quijano presentaron el proyecto de automatización de la Biblioteca Daniel Cosío Villegas del Colegio de México, el cual se había comenzado a diseñar desde fines de los setenta. El proyecto fue implementado en la Unidad de Informática del Colmex inicialmente en una microcomputadora ALTOS 586 con sistema operativo UNIX, y posteriormente fue trasladado a la computadora central del colegio, una PDP-11/70, la cual contaba con 256 Kb de memoria RAM, 256 Mb de memoria en disco duro, una unidad de cinta magnética, una unidad de disquete, ocho terminales de video, una terminal con papel, una lectora de tarjetas y una impresora de 300 líneas por minuto (LPM) (García *et al.* 1984, 359-368). El sistema estaba basado en un catálogo central, con todos los demás módulos

53. La computadora Alpha-1000 era fabricada por la empresa Alpha Microsystems. En realidad, era una microcomputadora muy grande que se traslapaba con el rango de las minicomputadoras; típicamente tenía un procesador Motorola 68000, 640 Kb de RAM, expandibles a 3 Mb, disco duro de entre 3 a 220 Mb y sistema operativo AMOS. Podía manejar múltiples terminales. Opcionalmente podía usar una videocasetera VHS como unidad de cinta.

necesarios: adquisiciones, captura, catalogación y clasificación, impresión, consulta, etcétera; para ello, se desarrolló una versión propia de MARC para el Colmex. Se inició utilizando un paquete Datatrieve propio de la PDP especializado para manejo de datos, el cual se desechó rápidamente por ser muy lento, y se decidió desarrollar un programa propio.

En 1984, la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad de Guanajuato comenzó una segunda etapa de su proyecto de automatización cancelado previamente. Esta vez fue en una microcomputadora PC Micron Quark con 10 Mb de disco duro y el sistema Logicat. Unos años después reportaba 25 mil registros (Aranda 1991, 122).

1984 marcó el inicio de la serie de coloquios de automatización de bibliotecas organizados por la Universidad de Colima. El Primer Coloquio sobre la Automatización en Bibliotecas de México fue coorganizado por la Universidad de Colima y la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco. Este evento consolidó la tendencia, cada vez mayor, de organizar eventos mexicanos exclusivamente dedicados al tema de la automatización de bibliotecas. La memoria de este coloquio consigna veintisiete trabajos presentados, cantidad entonces inusitada para un evento de temática “reciente” y específica. A partir de éste es notorio el auge que experimentaron el interés y el desarrollo de sistemas automatizados en bibliotecas en México. Como un breve resumen de las ponencias de ese evento, podemos mencionar:

José Cen presentó el diseño del proyecto de automatización de bibliotecas del IPN. Menciona que el proyecto inició en 1981, basándose en un formato MARC modificado. Se implementó en el equipo central Cyber 72 del Centro Nacional de Cálculo del IPN en lenguaje Fortran. Se esperaba producir próximamente fichas y reportes catalográficos para el sistema de bibliotecas del instituto. Posteriormente, se construyeron

los subsistemas de préstamo, adquisiciones, procesos técnicos, etcétera. En ese entonces se tenía implementada una prueba piloto en la biblioteca de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del IPN. El reporte no informa de más avances (Cen 1984, 21-32). En 1985, migraron al sistema Minisis.

Federico Turnbull presentó también en ese evento una serie de reflexiones sobre tecnologías emergentes que podían ayudar a las bibliotecas en sus futuros proyectos de automatización: microcomputadores, procesamiento distribuido, videodiscos, fibras ópticas, comunicaciones satelitales, televisión por cable, etcétera (Turnbull 1984, 13-20). Nótese cómo van surgiendo en ese año de 1984 nuevos elementos tecnológicos que hoy en día son muy comunes.

Charlotte Bronsoiler presentó una reflexión de cómo las microcomputadoras se estaban convirtiendo en una alternativa viable para proyectos de automatización de bibliotecas dado su menor costo y sus capacidades crecientes en comparación con grandes equipos (Bronsoiler 1984[1], 33-39).

Carlos Wong presentó el desarrollo de un departamento de informática en la biblioteca del Campus estado de México del ITESM a partir del año 1982. Este departamento fue el primero creado específicamente en una biblioteca en todo el sistema bibliotecario del ITESM. En el texto, se presentan todos los fundamentos teórico-metodológicos que dieron origen a esta nueva unidad en el Instituto y el porqué de su inserción en una biblioteca del ITESM, así como sus funciones y misión a futuro (Wong 1984, 40-49).

Entre las ponencias de corte teórico, Ramiro Lafuente, Elda Mónica Guerrero y Noel Angulo presentaron sendas ponencias acerca de la conveniencia y las ventajas de la automatización de bibliotecas (Lafuente 1984, 51-58; Guerrero 1984, 101-106 y Angulo 1984, 211-218). Miguel Ángel Chávez

presentó otra ponencia teórica acerca de las ventajas sociales de la informatización, sobre todo en el sector público, además de unas tablas para ponderar la selección de equipo y sistemas (Chávez 1984, 192-200). Rodrigo Quintanilla presentó una ponencia con descripciones de las partes electrónicas que conforman una microcomputadora (Quintanilla 1984, 59-64). Héctor Sánchezbenitez presentó una ponencia teórica acerca de las ventajas de los bancos de datos hemerográficos ejemplificada con el caso del gobierno del Estado de México (Sánchezbenitez 1984, 287-305); Alejandro Buchmann y Luz Marina Quiroga presentaron una reflexión teórica para colaboración entre bibliotecas usando el concepto de “computación distribuida”, el cual es una variante particular de las redes (Buchmann y Quiroga 1984, 249-257).

Salvador Castañeda presentó el diseño para la implementación de una posible red de información bibliográfica para la zona del Noroeste de México con base en el Centro de Investigación Científica y Educación Superior (CICESE) de Ensenada, Baja California. El sistema central estaría en una computadora Prime 750 con dos discos de 300 Mb conectada vía Telepac a terminales en diversas instituciones de la región, así como a los Institutos de Astronomía y de Física de la UNAM, y al CINVESTAV del IPN. Se preveían los servicios de catalogación, consulta, telefax y correo electrónico. No se encontró referencia posterior acerca de si se realizó este proyecto (Castañeda 1984, 65-91). El telefax, telefacsíml, fax o telecopia consistía en la transmisión de textos o imágenes vía línea telefónica convencional. Una máquina de fax copiaba o escaneaba un documento y lo convertía a un mapa de bits en forma de señales analógicas; podía ser enviado marcando un número telefónico que tuviera otra máquina fax del otro lado. Esta lo recibía y lo imprimía en papel. Fue muy utilizado en las décadas de los ochenta y noventa

Los inicios de la automatización...

ya que no requería de una red. Comenzó a popularizarse en las bibliotecas a partir de 1983 (American Libraries 1983,162).

Abraham Ramírez y su equipo presentaron el sistema de documentación para la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). En ese entonces, tenían un repositorio y catálogo con diez mil estudios y reportes acerca de su temática. Fue desarrollado en la computadora IBM 43451 de la SEDUE, con 8 Mb de RAM, 600 Mb de disco, ochenta terminales en la Ciudad de México y una terminal en cada una de las delegaciones en las 31 entidades federativas. Se desarrolló una versión “en tanda” o diferida para obtener listados y una versión en línea para consulta, la cual era producida con Mantis, un programa generador de pantallas. Su banco de datos ya estaba operando con una buena parte de sus registros (Ramírez *et al.* 1984, 92-100).



Máquina de Fax conectada a la línea telefónica, ca. 1990. Wikicommons. By D. Trung. CC BY-SA 4.0



Telefax portátil Xerox con acoplador acústico, ca. 1995. Imagen en acceso abierto de la colección Adsausage - <http://www.adsausage.com>

José Antonio Yáñez y José Roberto Orozco presentaron algunos avances de la Coordinación de Servicios de Información de la UAM, así como un futuro sistema de préstamo automatizado a desarrollarse en microcomputadoras en esa institución (Yáñez y Orozco 1984, 107-125). También con relación a la UAM, Dulce María Liahut y Enrique Jiménez presentaron nuevos subsistemas a desarrollarse en la biblioteca de esa institución: adquisiciones, circulación, catalogación y producción de fichas, recuperación de información en línea. Mencionan las limitaciones del sistema actual en función del crecimiento de las necesidades: “[...] poco se ha avanzado desde su inicio [...] debido al apresuramiento de su diseño, falta de preparación de condiciones, conceptualizaciones no coherentes [...] falta de coordinación interna en la biblioteca [...] la automatización no resuelve problemas de estructura y organización, son reflejo de ellas” (Liahut y Jiménez 1984, 126-133).

Eduardo Johnson y Dulce María Salmones presentaron el Sistema Computarizado de la Biblioteca del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), iniciado desde 1982 y desarrollado en una computadora VAX 11/780 usando un formato propio de captura de datos. Contemplaba principalmente procesos técnicos y la elaboración de bibliografías. Podían elaborar listados Key Word In Context (KWIC) y Key Word Out of Context (KWOC) ya mencionados, y por autores, así como realizar búsquedas elementales en línea. No mencionan cuántos documentos manejaba su sistema (Johnson y Salmones 1984, 166-172).

David Ramos mencionó con detalle el acceso que el Conacyt brindaba a través de la red Telepac a ocho grandes sistemas documentales, que sumaban cuatrocientos bancos de información, contando ya con 174 terminales en todo el país (Ramos 1984, 173-183). En esa misma línea, Enzo Molino

presentó al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (Prondetyc), mediante el cual el Conacyt invita a los productores de bancos nacionales de información a agregarlos a los ya existentes en el servicio Secobi. El formato de captura fue el Common Communications Format (CCF) de UNESCO (Molino 1984, 240-248). Gama (2004) hizo un extensivo recuento de todos los programas y planes de información científica en México entre 1989 y 1994.

Guillermo Oviedo, quien era el encargado de operar el equipo COM productor de microfichas en la UNAM desde 1978, hizo una reseña de los diferentes microformatos disponibles en esa época para guardar o producir información en las bibliotecas: carretes, *jackets* o fundas, microfichas, tarjetas con ventana, etcétera (Oviedo 1984, 184-191).

Juan Manuel Fernán y Pedro Ramírez presentaron actividades de reorganización y colaboración entre las bibliotecas de la Universidad Veracruzana (UV), iniciadas en 1982. Desarrollaron subsistemas de inventarios y reportes de sus materiales bibliográficos en la computadora del Centro de Cálculo de esa universidad, HP-1000 con 5 Mb de disco fijo, 10 Mb de disco removible, y tres terminales de video, en un formato propio de la UV (Fernán y Ramírez 1984, 219-223).

Lourdes Feria y su equipo presentaron por primera vez un resumen de la primera versión del Sistema Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima (SIABUC), iniciado en 1984 y desarrollado en esa primera versión en la mini-computadora de la universidad, una NCR modelo 8270 con 256 Kb de RAM, en lenguaje Cobol 74. Fue el primer esfuerzo de automatización de bibliotecas de esa institución. Contaba con los módulos de adquisiciones, catalogación, préstamo, elaboración de tarjetas y consulta (Feria *et al.* 1984, 258-267). Esa versión del SIABUC era sólo para uso interno de la Universidad de Colima.

Raúl Urban presentó un resumen del Sistema de Información Bibliográfica del Centro de Investigación y Docencia Económica (BIBCODE), construido en una microcomputadora. Consistía básicamente en un sistema de referencias bibliográficas y diccionarios de términos desarrollado en lenguaje Pascal con un formato bibliográfico propio del Centro (Urban 1984, 268-274).

Andrés Alvarado presentó un resumen del proyecto de información bibliográfica desarrollado en Infotec, un fideicomiso del Conacyt creado en Nacional Financiera (Nafinsa) en 1975 para apoyar a la industria en la solución de problemas técnicos y el análisis de oportunidades de negocio. El proyecto fue desarrollado en 1984 en una minicomputadora HP-3000 con el manejador Minisis. Contenía referencias de libros, documentos y reportes. Contaba con los módulos de adquisiciones, catalogación, consulta y préstamo. Permitía consulta en línea vía Secobi (Alvarado 1984, 275-286).

Gustavo Antúnez y sus compañeros presentaron un proyecto de desarrollo de un paquete para automatización de procesos técnicos en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), desarrollado en una computadora VAX-11/780 con el software Datatrieve DTR para manejo de pantallas y programas adicionales en lenguajes Basic y Cobol. Tenía los módulos de adquisiciones, catalogación y remisiones, y una incipiente consulta en línea (Antúnez *et al.* 1984, 306-312). Una primera versión de este sistema había sido publicada en 1982 en *Ciencia Bibliotecaria* por García y otros (1982:145-160).

Luz Marina Quiroga y Alejandro Buchmann presentaron los avances en automatización en el Instituto de Investigaciones Bibliográficas de la UNAM. En ese año de 1984, el instituto —y por ende la Biblioteca Nacional— solo tenían desarrollado un sistema piloto para control de autoridades construido en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas

Aplicadas y Sistemas (IIMAS) de la UNAM en una minicomputadora PDP-11/34 en lenguaje Ratfor y un manejador de base de datos de esa máquina denominado TOTAL. El sistema producía listados de autoridades y podía ser consultado también en línea. Se mencionaba el fin de la etapa piloto y el comienzo de una versión definitiva. El proyecto del sistema de autoridades había sido presentado por primera vez en el Coloquio del Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas (CUIB) de la UNAM en 1983 (Quiroga y Buchmann 1984, 224-239).

La automatización de los sistemas para catálogos, bibliografía, etcétera, en la Biblioteca Nacional, se inició en 1985. Judith Licea, quien algunos años después fue Coordinadora de la Biblioteca, lo consigna así:

[...] La automatización se inició en la Biblioteca Nacional el año de 1985. El manejador de bases de datos Minisis fue utilizado para los siguientes propósitos:

- La producción de tarjetas para los catálogos público, topográfico, oficial y de las salas especiales.
- La preparación de la Bibliografía Mexicana.

Sin embargo, con el fin de aumentar la eficiencia y eficacia, dicho manejador fue sustituido por el paquete Cibimex diseñado en la Dirección General de Publicaciones del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, mientras se instala el sistema integral Dynix, dado el volumen de la información presente de la Biblioteca y la compatibilidad del sistema con otros que utilizan el formato USMARC. De esta manera, uno de los subproductos de la automatización, la Bibliografía Mexicana, se ofrece para su comercialización, en los siguientes formatos:

- MARC COMM
- ISO 2709
- ASCII (Licea 1992, 12).

El paquete Dynix para la administración del catálogo central de la Biblioteca Nacional fue instalado hasta 1994 de acuerdo con el Informe de la Coordinación de Humanidades de la UNAM 1989-1996, sección Instituto de Investigaciones Bibliográficas: “[...] Con respecto a la Biblioteca Nacional, se instaló y entró en servicio el sistema Dynix en 1994 para la administración automatizada de la biblioteca” (Coordinación de Humanidades 1996, 51). En 2005, Dynix fue sustituido por el sistema ALEPH.

Los avances del proyecto de la elaboración automatizada de la Bibliografía Mexicana fueron presentados nuevamente por Quiroga et al. (1987, 319-344) en el *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*. Ahí se consigna:

[...] Es en 1985 cuando se organiza formalmente el grupo de cómputo del instituto, compuesto en ese entonces por cuatro académicos [...] El desarrollo del sistema se inicia formalmente en abril de 1986... en septiembre de 1986 se inicia la captura para la producción automatizada de los fascículos de la Bibliografía Mexicana [...] A la fecha se han ingresado 2,381 registros correspondientes a 3 fascículos (Quiroga *et al.* 1987, 322-323).

El sistema se desarrolló en una computadora HP-3000/42 con dos terminales para uso exclusivo del proyecto, con software Minisis y lenguajes SPL y Pascal, así como una microcomputadora con el software de edición tipográfica TipografiX.

En 1985, comenzó la segunda época del sistema LIBRUNAM en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. A principios de ese año, Adolfo Rodríguez fue nombrado nuevamente director. Por cuestiones de remodelación de la Biblioteca Central, el edificio había estado cerrado por largo tiempo. Originalmente, fue diseñado al estilo de los cincuenta,

con una gran sala de lectura en la planta principal y casi todos los demás pisos cerrados para albergar colecciones. Para poder hacer el edificio de estantería abierta en todos sus pisos, se tuvo que construir la gran escalera y los elevadores para el público que recorren todos ellos, así como la nueva iluminación necesaria. Debido a ello, la DGB se mudó a unas instalaciones alternas que no eran adecuadas para la cantidad de operaciones que realizaba para todo el sistema bibliotecario de la UNAM.

Para principios de 1985, el rezago en el proceso técnico de libros nuevamente había crecido a más de cien mil volúmenes, por lo que hubo que replantear nuevamente el proceso como en 1977. A inicios de 1985, el maestro Rodríguez me invitó a reintegrarme a la DGB como Subdirector de Informática, y se reintegraron también el matemático Alejandro Ramírez como jefe del Departamento de Producción y el licenciado Jovv Valdespino como jefe del Departamento de Desarrollo de Sistemas. Filiberto F. Martínez se integró como Subdirector de Procesos Técnicos.

A diferencia de la primera época de los setenta en que para los proyectos de esas dimensiones sólo se podía depender de los grandes *mainframes* o computadores centrales, en 1985 las minicomputadoras ya ofrecían soluciones viables e interesantes. Después de un estudio para comparar diversas alternativas, se decidió que la opción más atractiva era una minicomputadora con el concepto de “máquina manejadora de bases de datos relacionales”, en la cual muchas de las operaciones que normalmente se realizan en una base de datos por medio de instrucciones de programación eran realizadas internamente por la circuitería de la máquina, lo que la hacía más eficiente en este tipo de tareas. La máquina era la Intelligent Database Machine IDM-500 de Britton-Lee, la cual tenía una microcomputadora Alpha-Micro 1042 como

“Front-end Host” o interfaz con la programación. Tenía la entonces impresionante cantidad de 4 Megabytes de memoria RAM, un disco duro de un Gigabyte, unidad de cinta magnética y una impresora de velocidad mediana de 600 líneas por minuto. La Alpha-Micro era una microcomputadora muy poderosa; se traslapaba con el rango de las minicomputadoras. Manejaba sin problema 32 terminales conectadas a ella. Llegaron a la DGB a mediados de 1985 e hicieron realidad la broma expresada años atrás en 1979, acerca de que la DGB debía tener su propia computadora.

La Britton-Lee IDM-500 fue la primera minicomputadora instalada en México dedicada exclusivamente al servicio de un sistema bibliotecario. Por su innovación, y el hecho de que era el primer equipo de su género que se instalaba en nuestro país, tomó algo de tiempo aprender a usarla; después de dos o tres meses de conversión de programas y conversión de datos —LIBRUNAM tenía ya más de 300 mil registros y TESIUNAM más de 40 mil—, así como de optimización de procesos, se logró la estabilización de la máquina. El principio que regía la estructura de los programas era el mismo que en su versión anterior: sacrificar tiempo en los procesos de “alta” de fichas, lo cual se hacía en las noches, a cambio de ganar tiempo en la recuperación en línea. Para fines de 1985, las bases de datos habían sido reconvertidas al nuevo equipo y la programación optimizada, a tal grado que se lograban velocidades de recuperación que excedían los parámetros establecidos por el fabricante, por lo que enviaron personal técnico para observar cómo se hacía en la DGB y aprender de ello. De hecho, la búsqueda “límite” ya mencionada de la palabra “México” en todos los campos de todas las fichas, no tomaba entonces más de dos segundos, aun cuando el banco de datos había crecido 50 por ciento.



Lado izquierdo: Computadora Alpha-Micro 1042 (arriba). Máquina manejadora de bases de datos Britton-Lee IDM-500 (abajo). Lado derecho: Unidad de cinta magnética Alpha-Micro. Dirección General de Bibliotecas, UNAM, 1985. CC BY-NC-SA 3.0 ESP

A fines de 1985 y durante 1986, los procesos técnicos fueron implementados otra vez a nivel de alta producción, por lo que al final del segundo año el rezago fue abatido nuevamente a cero, incluyendo la adquisición de ese año. El Informe UNAM (1986:329) lo consigna así: “[...] se consiguió acabar con el rezago de material documental sin proceso técnico, en lo que corresponde a los años de 1981 a 1986”. Se producían tarjetas por decenas de miles a la semana, por lo que hubo que adquirir una máquina *detach* Moore modelo 3600 que las separaba mecánicamente y cortaba las tiras de papel con los “tractores” a los lados para poderlas entregar de esta manera más conveniente a las dependencias. La impresora de esta computadora, al ser de mediana velocidad con sus 600 líneas por minuto, equivalentes a unas 3,600 tarjetas catalográficas impresas por hora en pares podía, por fin, imprimir mayúsculas y minúsculas, así como caracteres con todos los signos diacríticos, dejando atrás los fantasmas del rechazo de las tarjetas de la década anterior, consideradas por muchos como “tipográficamente incorrectas”.

Para principios de 1987, ya sin rezago que procesar, y con una capacidad de producción sobrada, la DGB pudo ofrecer a todas las dependencias de la UNAM un nuevo e inédito servicio: la reimpresión de juegos de tarjetas existentes en sus bibliotecas que estuviesen deterioradas, sucias, rotas, desleídas, etcétera. Dado que las tarjetas catalográficas en las bibliotecas departamentales se habían ido acumulando por décadas en ellas, había una cantidad inmensa de tarjetas en mal estado, por lo que el nuevo servicio de LIBRUNAM fue acogido con gran beneplácito. El requisito era únicamente que las dependencias capturaran en un disquete los “números de matriz” deseados —así se llama en la UNAM a los números del título de cada libro— y los enviaran a la DGB, donde mediante un programa eran leídos y orde-

nados automáticamente, y los nuevos juegos de tarjetas eran impresos y entregados a la dependencia solicitante unos cuantos días después. Fue tal el éxito y la demanda, que la DGB tuvo que pedir a la UNAM una partida especial emergente para comprar la cantidad requerida de tarjetas de cartón en forma continua.

El número total exacto de tarjetas impresas sigue siendo difícil de precisar con exactitud, pero se estima que entre nuevas adquisiciones y reimpressiones, la DGB produjo y distribuyó a sus dependencias más de dos millones de tarjetas catalográficas entre 1985 y 1988. El Informe UNAM (1987:180) consigna que solamente en ese año fueron impresas 550 mil tarjetas catalográficas. El Informe UNAM (1988:206) consigna 500 mil tarjetas impresas en ese año. Para mayo de 1988, la DGB de la UNAM reporta que el catálogo LIBRUNAM ascendía ya a 355 mil fichas y TESIUNAM superaba las 65,000. Se menciona por primera vez el desarrollo de SERIUNAM, el catálogo de las publicaciones periódicas de la UNAM, que estaba próximo a inaugurarse (*Gaceta UNAM* 19-5-1988, 5).

A principios de 1985, la maestra Margarita Almada fue nombrada Directora del Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la UNAM. En ese mismo año, el Centro modernizó su equipo de cómputo con la adquisición de una minicomputadora HP 3000/48 con 3 Mb RAM, tres unidades de disco duro de 404 Mb, dos impresoras de trescientas líneas por minuto, una unidad de cinta, un graficador de cuatro plumas y doce terminales de video. Además, adquirió cinco microcomputadoras Apple II de 64 Kb de RAM con disco duro de 10 Mb, una microcomputadora Burroughs B21, 4 microcomputadoras HP150 con 256 Kb de RAM y un disco duro de 14 Mb (Informe UNAM 1985, 521). Ese año, se instaló también el software Minisis. Con ese equipo y el nodo Telepac del Servicio Secobi, el CICH comenzó a

ofrecer acceso a sus propios bancos de datos a nivel nacional. Esa estructura estuvo en servicio hasta 1993. A partir de ese año, se priorizó su acceso en disco compacto y desde 1997 a través de Internet (Alonso 1998, 93).

A mediados de 1985, Andrés Alvarado presentó en las jornadas de AMBAC el Sistema Minisis para automatización de bibliotecas —que hasta el momento era usado por el fideicomiso Infotec— y se ofreció para uso al público. Este sistema fue desarrollado por encargo de UNESCO en el International Development Research Centre del Canadá (IDRC) como una nueva versión específica para minicomputadoras HP de la serie 3000, y fue distribuido por el Conacyt en México. Era muy utilizado internacionalmente, pues se distribuía gratuitamente a bibliotecas y centros de información. Se mencionan en la ponencia las características del sistema, el cual tenía los módulos básicos: adquisiciones, catalogación, fichas e índices, préstamos, elaboración de cintas, etcétera, y admitía actividad en línea vía terminales (Alvarado 1985, 77-89). Un año después fue presentada la primera versión para microcomputadoras denominada Microisis, también patrocinada por la UNESCO y promovida y distribuida por el Conacyt en México para impulsar su proyecto “Bancos Nacionales de Información”. Se anunciaba que “podía manejar bancos de datos de hasta 30 mil fichas”. En 1988, la versión en microcomputadora tenía ya ciento ochenta instituciones usuarias. Para mayor detalle de Microisis véase (González y Domínguez 1990).

En esas jornadas de 1985 hay dos ponencias que presentan información particularmente interesante: Enzo Molino hizo una reseña de los notables avances tecnológicos que se consideraban relevantes para nuevos servicios básicos de información de acuerdo con las tendencias de la época: microcomputadoras, videodiscos, impresoras láser, redes de

conmutación de paquetes vía la Red Telepac, telefax, correo electrónico, teledocumentación, teleconferencia, bancos de datos de texto completo, bancos de datos de gráficas, automatización de oficinas, traducción automática, etcétera. Es un notable compendio de las novedades tecnológicas disponibles a mediados de esa década consideradas útiles para bibliotecas (Molino 1985, 155-160).

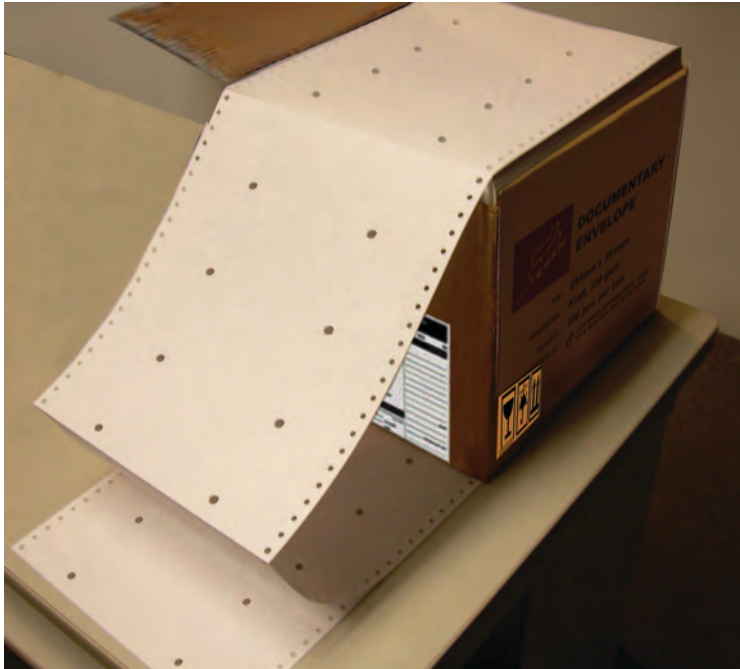
El videodisco fue una tecnología de los ochenta consistente en un disco láser de 12 pulgadas pero que era grabado en formato analógico. Se usó principalmente para distribuir películas en esa época —treinta o sesenta minutos por lado—, pero fue abandonado en favor de los videocasetes Beta y VHS. Estos a su vez fueron reemplazados por el sucesor del videodisco, el DVD más pequeño y en formato digital. Los videodiscos también podían contener datos, por lo que durante un tiempo se utilizaron como eventuales medios de distribución de información; serían sustituidos poco después por el CD-ROM. La teledocumentación consistió en las técnicas utilizadas en las décadas previas a los documentos digitales para solicitar a alguna biblioteca o centro de documentación —vía red, telegrama, télex, etcétera— una fotocopia o microformato de documentos en texto completo, los cuales por lo general eran enviados por correo postal. La teleconferencia eran las incipientes técnicas utilizadas con las primeras versiones de las redes de telecomunicaciones para establecer lo que hoy son videollamadas.

Por su parte, Patrick Villa habla de conexión a servicios de información ingleses, como Blaise y otros bancos de datos vía la red Tymnet; el autor menciona: “[...] El acceso a Blaise cuesta 3,000 pesos por hora, más los cargos de la red Tymnet o Telepac, que son 3,700 pesos por hora, así que es considerablemente más barato que enviar un télex desde México a la British Library, cuyo costo es de aproximadamente

1,400 pesos por minuto” (Villa 1985, 223-226). En 1985, un dólar costaba aproximadamente trescientos diez pesos mexicanos de ese entonces, por lo que los tres mil pesos por hora equivalían a poco más de nueve dólares de esa época, los que puestos a valor actual serían unos veinte dólares actuales de 2018. Los 3,700 pesos por hora de la red serían unos veinticinco dólares actuales, y los 1,400 pesos por minuto serían unos diez dólares actuales. Ésta es una interesante aproximación a cuánto costaban los enlaces en ese entonces.

En el Cuarto Encuentro de Bibliotecarios de la UNAM de 1985, Rocío Haza e Ileana González presentaron los avances de la nueva versión del Sistema de Inventarios de Bibliotecas de la UNAM —desarrollado ya en el nuevo equipo Britton-Lee—, cuyo proyecto aspiraba a registrar el estimado de 2.5 millones de volúmenes de las bibliotecas departamentales de la UNAM. Se calculaba entonces un avance aproximado de la mitad de ellos (Haza y González 1985, 159-171). En ese mismo evento Meneses y Mariaca (1985, 337-348) presentaron un proyecto de indización automatizada de artículos de publicaciones periódicas en el Programa Universitario de Energía (PUE) de la UNAM.

A fines de ese año 1985, se llevó a cabo el IV Seminario de ABIESI con el nombre “La interacción entre la biblioteca y la informática”. Este seminario, a diferencia del anterior, no solicitó ponencias con recuentos o informes de sistemas desarrollados en las bibliotecas mexicanas. Su temática fue de corte teórico alrededor de reflexiones sobre la formación, los perfiles, las responsabilidades social, etcétera, de los bibliotecarios a la luz de las nuevas tecnologías, el Sistema de Información Científica y Tecnológica de México, y algunas reflexiones teóricas acerca de las tendencias mundiales al respecto y posibles escenarios en diversas regiones del mundo (Seminario ABIESI 1985).



Caja con tarjetas catalográficas en forma continua, ca. 1985. Dirección General de Bibliotecas UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los inicios de la automatización...



Cortadora-separadora de tarjetas catalográficas, 1985. Dirección General de bibliotecas UNAM, CC BY-NC-SA



Videodisco láser de 12 pulgadas para datos, de tipo analógico. Fue el antecesor del cd-rom en los años ochenta. CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Continuando con los eventos que nos permiten seguir el avance de la automatización de bibliotecas en México, encontramos las XVI Jornadas de AMBAC de 1986. Llama la atención que en ese evento predominan más las reseñas de bancos bibliográficos en lugar de los sistemas de automatización de bibliotecas. Surya Peniche presentó la Base de Datos de Literatura Mexicana de la Dirección de Literatura del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA). Menciona las definiciones establecidas por el comité Conacyt al respecto: Bancos de datos: proporcionan información sobre datos exactos, cifras. Bases de datos: proporcionan información sobre referencias bibliográficas: lo que existe sobre un determinado tema y dónde se encuentra. Bancos de información: conjunto integrado de información fácilmente recuperable; concepto de tipo genérico que abarca cualquiera de los dos anteriores. Respecto a la base de datos del INBA, menciona que en ese momento se tenían compilados 23 mil registros de cinco bibliotecas. El sistema había sido desarrollado en la Unidad de Informática del INBA en una IBM-36 con software Retrieval. Contaban además con una microcomputadora Corona con 256 Kb de RAM con dos unidades de disquete de 256 Kb, una unidad de almacenamiento Bernoulli de 10 Mb por cartucho y una impresora ATI Argos de 165 caracteres por segundo. La captura de datos se había hecho con el paquete Microquestel utilizando el formato CCF de UNESCO. Obtenían listados por autor, título y materia (Peniche 1986, 89-105).

En ese evento, Roberto Garduño presentó avances del manual y sistema de información UNAM-JURE del Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ) de esa institución (Garduño 1986, 179-190). Estela Morales, junto con otros autores (1986, 203-214), presentaron por primera vez al sistema Información Bibliográfica Latinoamericana (Infobila) cuyo objetivo era reunir, organizar y facilitar el acceso a la literatura

en Bibliotecología y Estudios de la Información que se produce en América Latina y el Caribe. Una actualización de este proyecto, ya funcionando como una red, fue presentada en las jornadas de 1997 por Barquet y su equipo (Barquet *et al.* 1997:269-279). En esa Jornada de 1986, Enzo Molino presentó los avances del Sistema de Información Científica y Tecnológica (SICYT) de México, cuyo objetivo era facilitar el acceso eficiente y oportuno a servicios de información científica y tecnológica para todos los usuarios interesados, tales como búsquedas bibliográficas; referencia y asesoría en la localización de información; suministro de documentos, y servicios bibliográficos —catalogación compartida, canje, donación y adquisiciones—, capacitación, redes regionales, etcétera— (Molino 1986[2], 259-268). Turnbull (1986, 287-298) presentó diversos bancos de datos y servicios de información proporcionados por el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la UNAM. Román (1986, 331-350) presentó avances del Banco de Datos de Información sobre Veterinaria (BIVE). Elías León e Isabel Miranda presentaron un proyecto de catalogación en la Universidad Autónoma de Puebla (UAP) iniciado en noviembre de 1983 para apoyo a los procesos técnicos. Fue desarrollado en una microcomputadora Alpha-Micro del área de relaciones laborales de la UAP la cual tenía 64 Kb de RAM, dos discos duros de 10 Mb cada uno, una unidad de cintas e impresora mil títulos procesados emitiendo sus listados y tarjetas (León y Miranda 1986, 351-362).

En el V Encuentro de Bibliotecarios de la UNAM de 1986, Linda Sametz, Ana María Román y Alberto Soto presentaron los pasos a seguir y las dificultades para la creación de un banco de información automatizado. Lo ilustraron con el caso práctico del banco de datos BIVE de Medicina Veterinaria y Zootecnia desarrollado en esa facultad de la UNAM, con

una nueva versión en una microcomputadora Corona 22 con 512 Kb de RAM, módem de 1200 bps y una impresora ATI Z-500. El software para desarrollo era el manejador Micro-Questel distribuido por Conacyt en formato CCF (Sametz *et al.* 1986,157-173).

Juan Voutssás, Alejandro Ramírez y Jovv Valdespino presentaron ahí los avances del nuevo desarrollo del sistema LIBRUNAM iniciado el año anterior en la computadora Britton-Lee y que ya fue descrito. La computadora había sido expandida de 4 a 5 Mb de RAM y de 1 a 1.5 Gb de disco duro. Se mencionaba que la conversión de datos de las antiguas versiones de LIBRUNAM y TESIUNAM había sido concluida y se trabajaba ya en las nuevas versiones de inventarios y circulación (Voutssás *et al.* 1986, 175-184). Carlos García y Filiberto F. Martínez presentaron la actualización de los procesos técnicos en la DGB con la nueva versión para el mencionado equipo Britton-Lee (García y Martínez 1986, 223-232). Filiberto F. Martínez y Margarita González publicaron al año siguiente una actualización de la automatización del registro de material bibliográfico en la DGB con la asignación de números de inventario automáticos (Martínez y González 1987, 20-23).

A fines de ese año 1986, se realizó el II Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas de la Universidad de Colima. Aquí se presenta un breve resumen de las ponencias ahí presentadas:

Victórico Rodríguez y Lourdes Feria presentaron por primera vez el Sistema Sistema Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima (SIABUC) ya en su versión para PC, desarrollado para una microcomputadora de este tipo con procesador de 16 bits, 512 Kb de RAM, sistema operativo MS-DOS de Microsoft y manejador de base de datos DBase III.⁵⁴

El sistema contaba con los cinco módulos básicos: adquisiciones, catalogación, préstamo, elaboración de tarjetas, y consulta. Puesto que ya era para computadora PC, era fácilmente transferible y se ofrecía a todas las instituciones que lo requiriesen (Rodríguez y Feria 1986). Lourdes Feria describió este desarrollo posteriormente:

[...] Fue entonces [1983] que comenzaron a llegar las primeras microcomputadoras a México. El Centro de Cómputo adquirió uno de estos equipos y se preparó una versión del sistema para PC SIABUC 1.0 [...] En 1986, la Dirección pudo comprar la primera 'micro', lo que hizo posible mejorar los programas de SIABUC y liberar la versión 1.1, la cual se dio a conocer a la comunidad bibliotecaria y desde entonces se puso a disposición de cualquier institución interesada en obtenerlo mediante la firma de un convenio (Feria 1994, 68-69).

SIABUC para PC llegó a convertirse en el paquete de automatización de bibliotecas con más usuarios en México y posicionó a la Universidad de Colima entre las más importantes en la automatización de bibliotecas en nuestro país.

La maestra Gloria Escamilla presentó los avances del proyecto de automatización de la Biblioteca del Instituto Mora. El sistema se había desarrollado desde 1984 en el Centro de Procesamiento de la Fundación Rosenblueth en una computadora Univac 1100/62 con lenguaje Fortran.

54. El procesador de 16 bits corresponde a los modelos 8086, 80286 y 80386 de las primeras series de Intel, los cuales fueron "caballos de batalla" para posicionar las microcomputadoras PC en el mercado mundial. DBase III fue un manejador de bases de datos específico para microcomputadoras muy exitoso en la década de los ochenta, pues podía correr desde una unidad de disquete y no exigía un disco duro. Era de capacidad limitada en cuanto al número de registros pero muy eficiente en ese rango. Fue producido tanto para Apple como para PC.

El formato de codificación era MARC. Para ese año, 1986, se había logrado la impresión de juegos de tarjetas y listados bibliográficos y de inventarios, y se estaba iniciando la programación para la consulta en línea. No menciona cuántos títulos se tenían automatizados (Escamilla *et al.* 1986). En el Informe UNAM de ese año, se consigna en la parte del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, en la sección “Investigaciones concluidas”, la terminación del proyecto “Automatización de los servicios y actividades de la Biblioteca del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora” realizado por la maestra Gloria Escamilla (Informe UNAM 1986, 704).

Isabel Miranda y Elías León presentaron una actualización del proyecto de catalogación en la UAP ya mencionado en las XVII Jornadas de AMBAC (Miranda y León 1986). Isaac Pierdant presentó el Sistema de Información de Energía desarrollado en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP). Consistía en una pequeña base de datos bibliográfica que se estaba construyendo en una microcomputadora PC con 512 Mb de RAM, disco duro de 30 Mb y unidad de disquete, con el paquete DataEase para manejo de bases de datos. No consignan cuántos registros manejaban (Pierdant 1986).

Entre las ponencias de corte teórico, Ricardo Delgado presentó un diseño teórico de un sistema de recuperación documental (Delgado 1986). Judith Licea planteó una serie de reflexiones sobre la enseñanza de la Bibliotecología considerando nuevos enfoques y asignaturas al respecto (Licea 1986). Elda Mónica Guerrero hizo una serie de reflexiones teóricas acerca de la expansión global de la información y cómo México debía insertarse en ella (Guerrero 1986). Luis Portilla e Isaac Soriano presentaron una reflexión teórica acerca de la asimilación de innovaciones tecnológicas en las bibliotecas, en lo relativo a uso y transferencia de tecnología (Portilla y Soriano 1986).

Guillermo Morales-Luna, y Humberto Martínez presentaron un proyecto en construcción acerca del sistema de información interna de la Unidad de Proyectos Especiales de la SCT cuyo objetivo era llegar a manejar unas 15 mil referencias documentales entre libros, reportes, estudios, etcétera. Se desarrolló en una computadora Cyber 170/20 de la secretaría en lenguaje Fortran o Basic. El sistema de clasificación era propio de la SCT basado en conjuntos de claves temáticas y por autor. No hay ulteriores referencias acerca de su eventual construcción (Morales-Luna y Martínez 1986).

Agustín Jacinto presentó un proyecto en desarrollo parcial en la Biblioteca del Colegio de Michoacán para crear varias bases de datos con registros de diversos materiales: mil cuatrocientos de revistas, 5,700 mapas, seis mil libros, etcétera. Se desarrolló en una microcomputadora Radio Shack TRS-80 con un disco duro de 12 Mb y manejador de base datos Profile Plus (Jacinto 1986).

Sergio Roque y Jorge Barrera presentaron un proyecto para construir a futuro una base de datos para el control de publicaciones periódicas en la UAM en una microcomputadora PC con manejador de base de datos Dbase III (Roque y Barrera 1986). De la misma institución, Horacio Vázquez presentó una propuesta para construir un banco de datos hemerográfico interinstitucional (Vázquez 1986).

Efrén Camacho presentó el sistema de la biblioteca en tiempo real del Instituto Mexicano del Petróleo. Contemplaba la catalogación, indización y recuperación en línea del acervo de catorce bibliotecas y el Centro de Información Petrolera utilizando un sistema de catalogación propia del instituto (Camacho 1986).

Abraham Ramírez presentó la segunda etapa de la automatización en la Unidad de Información Documental de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

Era un sistema desarrollado en una IBM 4341 con 8 Mb de RAM, disco duro de 6 Gb, unidades de cinta e impresora, con lenguaje Mantis generador de pantallas, para manejo de 10 mil documentos: libros, revistas, planos, estudios, proyectos, etcétera (Ramírez, 1986).

Gabriel Carmona presentó un sistema de información que no era precisamente de bibliotecas, sino para uso general de las universidades miembros de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior (ANUIES). Fue desarrollado en la Dirección General de Educación Superior de la SEP. Contenía una base de datos con la legislación y normatividad de 36 universidades públicas. Estaba construido en una computadora Prime 550 con 1 Mb de RAM, disco duro de 300 Mb, unidad de cinta y ocho terminales, lenguajes Fortran y Pascal, así como en una microcomputadora North Star con 64 Kb de RAM, unidades de disquete de 8 y 5 ¼ pulgadas, disco duro de 18 Mb de RAM y lenguaje Basic (Carmona 1986). Nótese cómo a mediados de los ochenta todavía había equipos que utilizaban disquetes de ocho pulgadas.

Luz Marina Quiroga presentó un trabajo acerca de la “Tipobibliotecografía”; esto es, la tipografía automatizada para sistemas bibliográficos que incluye caracteres, espacios saltos, acentos, fórmulas, fuentes, etcétera; es decir, procesamiento de textos a nivel totalmente profesional. La autora presentó TeX⁵⁵ como una herramienta que podía imitar perfectamente las tarjetas de la biblioteca del Congreso de Estados Unidos con todas sus características de impresión (Quiroga 1986).

55. TeX fue un sistema de tipografía de alto nivel inventado por el genio de la computación Donald Knuth en los años ochenta. Manejaba con facilidad fórmulas y caracteres de matemáticas, física, química, etcétera, así como todo tipo de signos diacríticos; manejaba además espacios, saltos, sangrías, fuentes, tabuladores, etcétera. Dio origen a otros sistemas actuales como LaTeX, ConTeXt, Texinfo, pdfTEX, Omega y BibTeX.

Alma Aguilar y otros presentaron el banco de datos bibliográfico de la Biblioteca del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Comenzó en 1982 en una VAX 11/780 del instituto utilizando lenguaje Fortran y el generador de pantallas Form Management System (FMS) con un formato propio del INIREB para libros. Producían listados de autores y títulos con los índices KWIC y KWOC ya mencionados; no mencionan cuántos documentos manejaban (Aguilar *et al.* 1986).

Luis Portilla, Victoria Pizaña y Juan Voutssás presentaron una ponencia describiendo el nuevo diseño y la reconversión de LIBRUNAM y TESIUNAM al equipo Britton-Lee descrito anteriormente, además de mencionar que se estaba preparando en él la información de las bibliotecas departamentales de la UNAM para incorporarlas a la nueva versión del Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas del Conacyt. Esta información serviría además para crear en un futuro cercano el nuevo banco de datos SERIUNAM, con la información de ese tipo de publicaciones existentes en la UNAM (Portilla *et al.* 1986).

Roberto Garduño y Edgardo Ruiz Velasco presentaron un estudio acerca de algunos paquetes comerciales para definir su posible aplicación en la base de datos Infobila, la cual tenía entonces quinientos registros. El estudio se hizo comparando los paquetes Micro-BRS, Micro-Questel, Dbase II y Logicat. Menciona que se escogió Logicat e instalarlo en una microcomputadora PC con procesador 8088 de 16 bits, dos unidades de disquetes, disco duro "Winchester" de 20 Mb, e impresora de matriz de 160 LPM, con sistema operativo MS-DOS de Microsoft (Garduño y Ruiz Velasco 1986).

Pastor Patrón presentó la forma en que se produce el índice Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE), del CICH de la UNAM, el cual indizaba en ese entonces

setecientos títulos de revistas latinoamericanas con más de 49 mil registros (Patrón 1986).

En las Jornadas de AMBAC de 1987, los subdirectores de las diversas áreas de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM presentaron un resumen de los avances logrados en la nueva versión de LIBRUNAM en el equipo Britton-Lee ya mencionado. Se presentaron además los resultados de los experimentos de consulta al banco de datos LIBRUNAM hechos desde microcomputadoras PC instaladas en las bibliotecas de la UNAM, algo novedoso en esa época, ya que demostraba que era posible sustituir a las terminales comúnmente utilizadas en esa tarea, con ventajas adicionales. Se presentó también el avance de la nueva versión del banco de datos de tesis TESIUNAM, así como de la captura de registros de la UNAM para la nueva versión del *Catálogo Colectivo de Publicaciones Seriadas existentes en Unidades de Información de la República Mexicana* del Conacyt que apareció al año siguiente, en 1988. Esa captura fue la base para el sistema SERIUNAM de publicaciones periódicas, el cual apareció poco después. Se presentan también las nuevas versiones de los módulos de adquisiciones y circulación desarrollados en PC para su uso en las dependencias universitarias (Martínez *et al.* 1987, 59-70).

El módulo de préstamo o circulación automatizada de la Biblioteca Central había sido puesto en marcha a fines de 1986 en el sistema central Britton-Lee, y era utilizable desde todas las terminales de los diferentes pisos de ese edificio. Fue el primer sistema masivo de administración utilizado en México basado en código de barras y lectores láser. De acuerdo con los estudios previos a su instalación, la Biblioteca Central de la UNAM había emitido en total unas cinco mil credenciales de usuario externo acumuladas en los últimos cuatro años, por lo que se consideró que la adquisi-

ción de cinco mil credenciales nuevas sería suficiente para el inicio de esta nueva etapa. Cuando se instaló, fue tanta la fascinación que despertó entre los usuarios, que hubo una afluencia enorme e inédita para el registro de credenciales. En tan sólo tres meses, se agotaron las cinco mil nuevas credenciales y hubo que ordenar de emergencia un nuevo lote, ya que la demanda había superado las expectativas fuera de toda proporción. Los usuarios no habían visto lectores láser nunca antes en su vida, y aunque los códigos de barra ya existían impresos en algunas revistas provenientes del extranjero, en realidad no habían sido utilizados previamente en México más allá de algunos experimentos. Ninguna tienda departamental u otro establecimiento comercial los había introducido todavía en nuestro país. Ninguna oficina gubernamental o institución académica. Con respecto a los dispositivos láser, la única referencia previa a ellos hacia el público había sido el cine, en especial los sables láser de *La guerra de las galaxias*, por lo que hubo operarios del sistema que preguntaron en un inicio, y esto no era en broma, si el uso de un lector láser no implicaba un riesgo de herir a alguien de forma accidental. Para la gran mayoría de personas, ésta era la primera aplicación láser que veían ya en la vida real. De ahí la gran curiosidad y atracción que despertó en un inicio.

Además, el hecho de que se suprimía definitivamente la tarjeta de préstamo del libro y el llenado de una ficha o papeleta manualmente por parte del usuario con los datos para el préstamo, era algo sumamente novedoso para el público. El bibliotecario, tal como se hace hoy, sólo pasaba el lápiz lector láser sobre la etiqueta de barras de la credencial y la del número del libro, y en un instante la operación quedaba terminada. Ningún papel se retenía ya en la biblioteca: ni la papeleta, ni la tarjeta del libro, ni la credencial. El refrendo

o devolución era todavía más rápido. En 1986 y previo al sistema, solo existía un gran mostrador central en la planta principal de la Biblioteca, a donde tenían que acudir los usuarios de todos los pisos para efectuar su préstamo a domicilio. El sistema automatizado permitió instalar módulos adicionales en casi todos los demás pisos, con lo que se agilizó todavía más el proceso. El sistema causó tal sensación, que muchos bibliotecarios venían a la Biblioteca Central expresamente para conocerlo. Tan solo en su primer semestre, la Biblioteca Central expidió 11 mil credenciales de usuario a domicilio y realizó 60 mil operaciones con ellas (Voutssás 1987[2], 12).

El Informe UNAM (1987:181) consigna que se llegó a 18,201 usuarios registrados. Cuando la DGB ofreció la versión del sistema de circulación para microcomputadora PC, muchas dependencias se apresuraron a solicitarlo para instalarlo en las bibliotecas departamentales. Hoy en día, cuesta trabajo pensar que un dispositivo de lectura láser, tan común en nuestros días, haya ejercido tal fascinación hacia el público cuando apareció en su primera aplicación masiva en la Biblioteca Central de la UNAM en 1986.

En esas mismas jornadas, Charlotte Bronsoiler presentó una reflexión acerca de los cambios que debían hacerse al plan de estudios de las carreras de Bibliotecología en función de la automatización, y presentó una idea tentativa de algunos contenidos para asignaturas: importancia de la computación en la profesión bibliotecaria, las computadoras y su arquitectura, programación, teoría de sistemas y automatización de bibliotecas; uso y manejo de sistemas en línea (Bronsoiler 1987, 127-135). Esa ponencia era un resumen de un trabajo más detallado presentado por ella misma como tesis de maestría el año anterior (Bronsoiler 1986). Piedad Déctor y su equipo presentaron una secuencia de pasos

a seguir para automatizar diversos procesos administrativos y técnicos en una biblioteca (Déctor *et al.* 1987, 107-126).

En el sexto y último Encuentro de Bibliotecarios de la UNAM de 1987, Luz María Nieves presentó una reflexión acerca de las necesidades de capacitación en manejo de sistemas automatizados para el personal de bibliotecas de la UNAM ante el gran desarrollo de aplicaciones en ese aspecto (Nieves 1987, 55-64). Arturo García presentó algo semejante haciendo una reflexión sobre el alto impacto que las tecnologías de cómputo habían tenido en las bibliotecas y las necesidades de capacitación y asesoría para el personal bibliotecario derivado de ello. Mencionó un ejemplo de la Escuela Nacional de Trabajo Social (ENTS) de la UNAM, la cual había adquirido para capacitación y desarrolló una microcomputadora PC XT con 640 Kb de RAM, dos unidades de disquete, un disco duro de 30 Mb y módem, con software de proceso de texto Word-Star, hoja de cálculo Lotus y manejador de base de datos Dbase III (García 1987, 65-80).

A finales de 1987, se llevó a cabo el III Coloquio de Automatización de Bibliotecas de Colima, con los siguientes trabajos con respecto a la automatización:

Enzo Molino presentó los avances de los bancos de datos mexicanos integrados al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (Prondetyc), consultables mediante el servicio Secobi del Conacyt (Molino 1987). Este programa había sido el resultado del Primer Seminario sobre Políticas Nacionales de Información para la Investigación y el Desarrollo convocado por el Conacyt en ese año. Estela Morales compiló las memorias de ese seminario (Morales 1987).

En las ponencias de corte teórico del evento, Noel Angulo presentó un texto acerca de la aplicación del uso de la tecnología a los sistemas de manejo y recuperación documental (Angulo 1987). Roberto Garduño y otros presentaron una

reflexión acerca de la compatibilidad entre los formatos CCF, MARC, UNIMARC y MARC/DGB (Garduño *et al.* 1987).

Adolfo Rodríguez presentó una serie de premisas teóricas para la construcción de proyectos de colaboración y redes bibliotecarias, con énfasis en la diferencia entre acciones cooperativas y responsabilidades compartidas en las redes al compartir reglas comunes (Rodríguez 1987).

Carlos Ramírez y Deborah Sarky presentaron el sistema Byblos del ITESM campus Querétaro, el cual estaba compuesto por seis módulos: adquisiciones, procesos técnicos, circulación, recuperación, administración y mantenimiento. Desarrollado en una computadora Altos con 1 Mb de RAM, 40 Mb de disco duro, seis terminales, sistema operativo Xenix y manejador de base de datos Informix. Se estudiaba la posibilidad de mudarlo a una versión de PC en red (Ramírez y Sarky 1987).

Juan Voutssás y Alejandro Ramírez presentaron los resultados de experimentos realizados desde 1986 para la construcción de una eventual red automatizada de bibliotecas en México. Se había construido una configuración especial en microcomputadoras PC con un módem de marcado automático y una impresora, lo cual permitía consultar en forma remota los bancos de datos LIBRUNAM y TESIUNAM, que contaban en ese entonces con 350 mil y 40 mil fichas respectivamente. Además, se habían desarrollado módulos de adquisiciones y circulación para este tipo de equipos. Las pruebas se habían efectuado utilizando líneas telefónicas convencionales terrenas en diez bibliotecas de la UNAM y en cinco universidades del país: Colima, Autónoma de Nuevo León, Autónoma de Aguascalientes, Autónoma de Zacatecas, y el Centro de Información y Documentación del IPN. Los resultados variaban sustancialmente en su éxito en función de la calidad de las líneas. Se proyectaba a corto plazo hacer pruebas en el nodo Telepac recientemente instalado

en el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la UNAM para optimizar las comunicaciones (Voutssás y Ramírez 1987; *Gaceta UNAM*, 19-5-1988:5; Voutssás, 1987[1]: 403-405; Valdespino y Ramírez, 1986:2-6).

En este mismo sentido, la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM inició también en 1987 un proyecto denominado “Red automatizada de bibliotecas de la UNAM”, el cual inició construyendo una primera red en el subsistema de la investigación científica de esa institución. El informe anual de labores del Rector de 1987 consigna:

[...] En cuanto a la red de consulta para el Banco de Datos de la Dirección General de Bibliotecas desde cualquier biblioteca del subsistema de la Investigación Científica, se elaboró el paquete de comunicación “Xtalk” para efectuar la conexión con las bases de datos de LIBRUNAM y TESIUNAM, y se realizó la prueba piloto del funcionamiento del paquete en tres institutos, un centro y un programa universitario (Carpizo 1987, 3).

Al terminar ese año, la red se consolidaba conectando diez nodos en sendas bibliotecas (Informe UNAM 1987, 181). Para fines de los ochenta, llegó a dieciocho bibliotecas de la UNAM y seis de otras instituciones. Estas podían ya consultar los bancos de datos en línea, realizar “cargos” o altas en inventarios, y algunas de ellas —las que tenían personal profesional de proceso técnicos— podían inclusive dar de alta fichas catalográficas. Esa red todavía se construyó basada en líneas punto a punto y conmutadores analógicos debido a la carencia de infraestructura de telecomunicaciones existente en la UNAM en ese entonces. La nueva y moderna red de telecomunicaciones de la UNAM basada en fibra óptica y alta velocidad entró en servicio hasta 1992 (*Las telecomunicaciones en la UNAM* 1996).

Los inicios de la automatización...



Lector óptico de código de barras utilizado en la Biblioteca central UNAM, ca. 1987.
CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Rankin

Further adventures in essay reading

1968

FECHA DE VENCIMIENTO	NOMBRE DEL LECTOR
26-04-94	Olivera Vargas N
27-04-94	MIGUEL MORENO
28-06-94	Olivera Vargas N
22-09-94	Sofía Aponio S
27-09-94	ANGÉLICA GUTIÉRREZ U
4-01-94	Luz María Pardo
23-Agosto 95	Francisca Pardo Alder
13-05-92	Antonio Pardo
22-11-99	Manuel Antú Vizu
6-XII-2000	German Mejía Estrada

Tarjeta de préstamo de biblioteca.

Las conclusiones y propuestas derivadas de todos esos estudios fueron presentadas tiempo después como tesis de maestría (Voutssás 1992).

En ese entonces, las redes de bibliotecas se habían vuelto un tema de interés recurrente en todos los foros bibliotecarios. Casi simultáneamente a este III Coloquio sobre automatización de bibliotecas en Colima, en noviembre de 1987 se llevó a cabo la IV Reunión de Responsables de los Sistemas Bibliotecarios de Universidades Públicas en Villahermosa, Tabasco, como parte del Programa Integral Para el Desarrollo de la Educación Superior (PROIDES), en cuyo subproyecto 7.4, “Fomento a los Servicios Bibliotecarios”, se había establecido la necesidad de “contemplar acciones que permitan consolidar la función bibliotecaria como un apoyo fundamental para el logro de mejores niveles en la investigación y la docencia”. En esa reunión, se aprobó la realización de un estudio sobre las estrategias planteadas a nivel nacional acerca de las redes de bibliotecas y su posible desarrollo, a fin de estudiar las dificultades y oportunidades de los sistemas bibliotecarios para satisfacer las demandas de información de sus usuarios con base en los recursos de cada institución. Los resultados de ese estudio se publicaron en un documento especial (Voutssás *et al.* 1989).

En el III Coloquio, Victórico Rodríguez y Lourdes Feria presentaron diversas estrategias de sistematización de la información existente en la Universidad de Colima. Informan que SIABUC en su versión PC ya tiene 42 instituciones usuarias. También presentaron un programa desarrollado en esa universidad para importar/exportar datos bibliográficos entre diversas instituciones que utilizaban los sistemas Isis, Minisis y SIABUC, de acuerdo con la norma ISO-2709 (Rodríguez y Feria 1987).

Gerardo Villalobos y su equipo presentaron el sistema BIBLUANL, el Sistema Automatizado de Bibliotecas de la UANL. Fue iniciado en 1984 en una computadora VAX usando un formato MARC modificado para la UANL con un paquete manejador de bases de datos dbms relacional, terminales vt100, líneas telefónicas y módems de 2,400 baudios, unos 240 caracteres por segundo. Tenía los módulos de control de catalogación, consulta en línea y correo electrónico. Contenía 7500 registros de libros, 1450 títulos de publicaciones periódicas y cien artículos sueltos, lo cual correspondía a 25 por ciento de los acervos del Centro Regional de Información y Documentación en Salud (CRIDS) de la Facultad de Medicina de la UANL, distribuidos en varias bibliotecas. Estaba conformado por pantallas y prompts o menús de comandos muy simples: despliega, localiza, edita, imprime, correo, lista, etcétera (Villalobos *et al.* 1987).

Ezequiel Tovar y Gustavo Antúnez presentaron el diseño de un Sistema Integral del Centro de Información del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE). El IIE ya contaba con subsistemas de control de adquisiciones, tesis, publicaciones periódicas, informes técnicos, circulación, bibliografías y usuarios, y se proyectaba integrarlos en una computadora VAX 11/700 con terminales vt100 y paquete manejador de bases de datos relacional DBMS, Data Base Management System (Tovar y Antúnez 1987).

En las Jornadas de AMBAC de 1988, Juan Voutssás presentó los avances del sistema TESIUNAM. Se mencionó la microfilmación retrospectiva del texto completo de las 180 mil tesis existentes entre 1979 y 1914, año en que se presentaron las primeras como “Universidad Nacional de México”, y la captura y alta de 60 mil fichas de 1979 a 1988. Se mencionó además que ya están disponibles desde doce bibliotecas

dentro de la red automatizada de bibliotecas de la UNAM y se hacían pruebas para instalarlo vía Telepac. Se mencionó también que se estaban incorporando al sistema las tesis del ITAM y la UPN (Voutssás 1988, 113-115). En ese entonces, los grandes acervos en texto completo todavía se microfilmaban, pues los pocos escáneres primigenios de esa época eran muy rudimentarios y, por el mismo motivo, los formatos de reproducción de textos o imágenes casi no se habían desarrollado. El formato pdf se comenzaría a comercializar hasta 1993 y se liberaría como abierto hasta fines de 1994, por lo que se popularizaría hasta mediados de la década de los noventa. El formato jpg apareció hasta 1992 y el png hasta 1996.

Piedad Déctor y Héctor Delgado mencionaron también en ese evento algunas de las “nuevas” tecnologías que podían ayudar a los bibliotecarios en la automatización; destaca entre ellas la mención del correo electrónico para pedir documentación en las bibliotecas. Es interesante el seguimiento de los costos al respecto. Ellos mencionan:

[...] Si el correo electrónico no es comercial, sólo es necesario pagar el uso de comunicaciones en México vía Telepac, la Red Pública de Transmisión de Datos, tener una cuenta o clave de seguridad en ese correo y conocer las instrucciones de envío o recepción de mensajes. El costo aproximado del uso de Telepac es de siete mil pesos por hora; el costo del télex a Estados Unidos es de 2,300 pesos por minuto; el de teléfono es de 4,300 pesos el minuto. Si hacemos referencia al correo electrónico comercial, tiene un costo promedio de diez dólares por hora de conexión, más el costo de las telecomunicaciones nacionales vía Telepac ya mencionadas (Déctor y Delgado 1988).

Los autores también mencionan en ese texto que el nodo Telepac de la UNAM como host o anfitrión había quedado

por fin instalado en el CICH desde el 17 de marzo de 1986, y por ende sus bases de datos (Déctor y Delgado 1988, 103-107). Cabe recordar que en ese entonces, cuando se abrieron las redes NSFNet y ARPANet para la comunidad científica la condición para su utilización es que fuese académica y no comercial. Este último tipo de uso se canalizaba por otras redes y tenía un costo. Por eso se hace la mención de los autores de la diferencia entre lo comercial y lo que no lo era.

Cabe mencionar que un dólar de 1987 equivalía entonces aproximadamente a mil quinientos pesos mexicanos y a 2.23 dólares de 2018. Por lo mismo, los siete mil pesos por hora mencionados del costo de Telepac son unos 10.4 dólares actuales. Los 2,300 pesos por minuto de télex son unos 3.4 dólares actuales, y los 4,300 pesos del costo por minuto de teléfono a Estados Unidos son unos 6.4 dólares actuales de 2018. Como puede observarse también, además del costo de 10.4 dólares por hora actuales de la Red Telepac, si el correo electrónico era comercial, llevaba un sobreprecio de diez dólares por hora de ese entonces, unos 22.3 dólares actuales.

Al compararlos, estos costos de telecomunicaciones son congruentes con los mencionados por Patrick Villa en 1985, agregándoles los incrementos inflacionarios, que en esos años fueron los mayores de la Historia de México. Puede observarse además la enorme diferencia con los costos de red actuales, que ya no distinguen entre comunicaciones académicas o comerciales. En esa misma ponencia, los autores hicieron mención por primera vez en unas jornadas a los discos compactos CD-ROM de datos para su utilización en bibliotecas, y mencionaron algunas de las primeras ediciones internacionales ya disponibles en este medio, con sus agrupaciones de ese entonces: los del grupo “bibliográfico” como Eric, Medline, Sociological Abstracts, etcétera.

Los del grupo “Índices”: LC MARC, OCLC, LISA, ASFA, etcétera. Los del grupo “Directorio”: Books in Print, Ulrich, etcétera. Los del grupo “Diccionario”: Enciclopedias y diccionarios de McGraw, de Medicina, de Química, etcétera (Déctor y Delgado 1988, 105).

Daniel Tonkery habló en ese evento acerca de las tendencias tecnológicas de entonces en publicaciones seriadas, así como del impacto de las nuevas tecnologías en la biblioteca. Él también mencionó ya al CD-ROM como la innovación del momento para acceder a bancos de información como Eric, Medline, Books in Print, Ulrich, etcétera. Menciona que el equipo mínimo indicado para ello es una PC del tipo AT que tenga un lector de CD-ROM (Tonkery 1988, 163-165).

Tres días después de concluidas esas jornadas, en marzo de 1988 apareció en la *Gaceta UNAM* un pequeño reportaje acerca de los estudios y desarrollos que la DGB de la UNAM ya estaba realizando acerca del uso y producción de CD-ROM con bancos de datos, y anunciaba que próximamente estarían disponibles (*Gaceta UNAM* 14-3-1988, 31). Tan sólo unos meses después de estas ponencias y el reportaje, en diciembre de ese mismo año, 1988, la DGB de la UNAM presentó en la Biblioteca Benjamín Franklin de la Ciudad de México el primer disco compacto con datos bibliográficos editado en México con el banco de datos LIBRUNAM, el cual alcanzaba entonces las 360 mil fichas catalográficas.⁵⁶ Ésta fue una coedición de la DGB y la empresa Multiconsult, que se encargó además de la comercialización de ese primer CD-ROM de datos mexicano (*Gaceta UNAM* 13-12-1988, 18).

56. Apenas unos meses antes, había sido editado el primer CD-ROM latinoamericano: Lilacs, producido en Brasil por la Organización Panamericana de la Salud y Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), el cual contenía la bibliografía producida en la región sobre Ciencias de la salud.

Como puede verse, sólo pasaron nueve meses entre la primera mención de la utilidad de los discos compactos de datos en un evento bibliotecario en México y la edición del primer disco de ese tipo en nuestro país. En ese año, los CD-ROM eran algo todavía muy raro a nivel mundial. Globalmente sólo había 157 títulos al respecto y eran algo casi desconocido y poco utilizado en las bibliotecas mexicanas. Por este motivo, el tiraje de la primera edición de LIBRUNAM fue de sólo ciento cincuenta ejemplares, pues no se esperaba que muchas bibliotecas lo adquirieran a corto plazo. No obstante, su publicación abrió la puerta a toda una nueva era de la información bibliográfica y su uso en las bibliotecas. Un dato curioso que se consigna en el manual de instalación de ese disco consiste en el hecho de que existen dos programas para instalar las opciones de monitor: monocromático o a color (Multiconsult 1988, 3). Esto refleja el hecho de que en ese entonces en el mercado todavía existían ambas versiones de monitores. Para principios de la década siguiente, ya solo habría monitores a color.

Para entender la importancia de los CD-ROM a fines de los ochenta, deben tenerse en cuenta los aspectos de telecomunicaciones existentes en el mundo y en México ya mencionados: en 1988 todavía no existía la World Wide Web y por esta razón no podía consultarse ningún sitio web en el planeta. En efecto, ya existía un considerable número de bancos de datos de información a nivel mundial y un pequeño pero representativo conjunto de éstos en México disponibles a través de teleproceso, pero la mayoría de los internacionales eran accesibles mediante una tarifa de su productor, la cual no era económica en modo alguno, y a ello había que sumarle el alto costo de las telecomunicaciones, por demás escasas: solo existían en las sesenta principales ciudades del país y dentro de ellas era difícil accederlas. Así pues,

no era fácil ni rentable conectarse a esos bancos. Además, las líneas telefónicas todavía eran analógicas en buena parte del mundo —con una velocidad máxima de 48 kilobits por segundo— y lo fueron hasta bien entrada la década de los noventa, lo que obstaculizaba las telecomunicaciones. En México comenzó el cambio a líneas digitales hasta 1993 y tardó unos cinco años en completarse.

Debido a que la edición de CD-ROM se fue abaratando rápidamente a nivel mundial, la publicación y distribución de datos de todo tipo en este medio tuvo una gran acogida en todo el planeta. La web llegó hasta 1993 y las buenas comunicaciones en general hasta fines de los noventa, por lo que durante toda esa década el CD-ROM fue el medio más idóneo para publicar, difundir y consultar datos e información. Sólo se requería de una microcomputadora y un lector de CD-ROM conectado a ella. No se dependía de la calidad y costo de las redes.

Al respecto, Honorato Teissier presentó en las siguientes jornadas de 1989 un proyecto muy ilustrativo a desarrollarse en la Universidad de Coahuila (UAC) para crear un centro de información. Se basó en una microcomputadora PC con procesador 80386, con disco duro de 180 Mb y un lector de disco compacto conectado a cuatro microcomputadoras PC 80286 con 80 Mb de RAM en 4 de las bibliotecas de la UAC.

Por primera vez, se mencionó una aplicación que se apoyó con el disco compacto del catálogo LIBRUNAM. La mención de costos al respecto en ese año fue particularmente interesante: Una microcomputadora PC con 80 Mb de RAM, tres mil dólares; una impresora de matriz Enteia AC-300, mil setecientos dólares; un lector de CD-ROM más el cd de LIBRUNAM, 1,610 dólares;⁵⁷ un módem de 1,200 baudios; esto es, unos 120 caracteres por segundo, mil dólares.



Primeros CD-ROM de datos mexicanos. Librunam, 1988, Bancos Bibliográficos Mexicanos, 1989. Juan Voutssás - CC BY-NC-SA 3.0 ESP

57. Los lectores de CD-ROM en esa época eran aparatos voluminosos y no venían dentro del gabinete de la microcomputadora; en ese año, 1989, su costo era de setecientos a mil cien dólares. Esa edición de LIBRUNAM en CD-ROM costaba cuatrocientos dólares.

Los inicios de la automatización...



Imagen Juan Voutsás - CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Imagen Juan Voutsás - CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Ejemplos de CD-ROM con bancos de datos editados por la UNAM.



Ejemplos de CD-ROM con bancos de datos editados por la UNAM

Los inicios de la automatización...



Imagen Juan Voutsás CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Ejemplos de CD-ROM editados por el Cenedic, Colima



Otros ejemplos de CD-ROM editados por la UNAM

Los inicios de la automatización...



Ejemplos de CD-ROM producidos por otros editores mexicanos. Imagen Juan Voutsás
CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los módems se usaron para interconectar las bibliotecas con el nodo central a través de líneas telefónicas y así poder compartir entre todas el lector de CD-ROM y el disco compacto (Teissier 1989, 57-63). Téngase en cuenta además que un dólar de 1989 equivale a dos dólares de 2018.

Este proyecto es muy ilustrativo, pues muestra una de las tendencias adicionales de la década relacionadas con los CD-ROM: el poder compartirlos de alguna manera dentro de una biblioteca. Desde principios de la década hubo todas las combinaciones posibles: la más sencilla era un *software* que permitía instalar la PC con lector de CD-ROM como un pequeño “servidor” de una red de área local para que todas las microcomputadoras conectadas a este pudieran acceder al disco compacto; este es el caso que presenta la ponencia de Teissier.

Hubo también “cambiadores de CD-ROM” o cd changers, los cuales eran dispositivos que contenían un único lector pero tenían en su interior una caja o “cartucho” en la que cabían varios CD-ROM; el cambiador podía seleccionar un cierto disco compacto de su caja interna a petición de un usuario y montarlo para ponerlo a su disposición. De esta forma, un solo aparato lector podía contener varios discos para ser seleccionados y utilizados, uno a la vez. Hubo cambiadores con varios tamaños de caja: comenzaron con cuatro, cinco y siete discos y fueron aumentando a diez o doce.

A mediados de la década, esto se sofisticó todavía más: surgieron las “torres”; eran gabinetes que contenían varios lectores de CD-ROM que podían ser accedidos simultáneamente por varios usuarios. Comenzaron con tres o cuatro lectores; posteriormente había modelos que contenían catorce lectores y además las torres se podían conectar en serie. Al final de la década, había modelos que podían contener varios lectores con un cambiador de discos puestos

en cartuchos con capacidad de cien, trescientos y hasta setecientos veinte discos, como los modelos de Pioneer de las series DRM-3000 o 7000. Además, dado que a principios de los noventa surgieron también las primeras versiones de redes de área local o LAN, las torres de CD-ROM incluían un pequeño servidor interno y el software para instalarlas en una de esas incipientes redes de área local y así dar servicio a múltiples usuarios en una biblioteca.

Como ejemplos notables estaban la torre LAN CD/XF 5500 de Logcraft Information Systems: contaba con un procesador Pentium 120, tenía 32 Mb RAM, dos discos duros de 4.2 Gb, tenía doce lectores de CD-ROM e incluía el software de red; costaba \$23,797 dólares a mediados de la década de los noventa. La torre Data CDNet de Meridian contaba con un procesador Intel de PC 80286, 512 Kb de RAM, no tenía disco duro, tenía software de red y venía en dos modelos: uno que manejaba siete lectores de cd y otro con catorce lectores de cd; la de siete lectores costaba \$5,795 dólares en 1996. La torre Discport tower, de Microtest Inc. tenía un procesador de PC 80386, 1 Mb de RAM, no tenía disco duro y manejaba siete CD-ROM; incluía software de red; costaba \$5,695 dólares en 1996. La torre Plex Server de Plextor Corp. tenía un procesador de PC 80486, 4 Mb de RAM, un disco duro de 80 Mb, incluía software de red y manejaba siete lectores de CD-ROM; costaba \$8,699 dólares en 1996. En 1994, el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la UNAM instaló una torre de veintiún discos CD-ROM en su biblioteca, conectada en red de área local. No era de marca: había sido ensamblada “en casa” utilizando diversos componentes aislados, pero funcionaba muy bien.

Continuando con las jornadas de 1989, Leticia Flores y Salma Jalife presentaron por primera vez el sistema Sistema Automatizado para Bibliotecas Especializadas (SABE),

desarrollado a partir de 1987 en el Centro de Instrumentos de la UNAM. Fue desarrollado para una microcomputadora PC pequeña desde los modelos XT o AT con 512 Kb de RAM, disco duro de 10 Mb, sistema operativo MS-DOS 3.0 o superior, utilizaba el paquete manejador de base de datos FoxBase 2.0. Contaba con todos los módulos básicos: adquisiciones, captura, catalogación, recuperación en línea, circulación e inventarios (Flores y Jalife 1989, 177-186). Este sistema es un espléndido ejemplo de colaboración entre un profesional de la Bibliotecología con uno de la computación: las dos autoras de la ponencia que a la vez eran autoras del sistema. Además, era prueba de que las generaciones jóvenes ya estaban comprendiendo la sinergia entre las bibliotecas y las computadoras, y podían sacar provecho de ello produciendo sistemas sencillos, eficientes y de calidad. Estaba desarrollado para equipos pequeños, y tenía un gran diseño y programación, excelente presentación visual, y alta eficiencia. Las dos autoras convirtieron además el proyecto en sendas tesis profesionales (Jalife 1987 y Flores 1988). El Centro de Instrumentos, además de utilizarlo en su biblioteca, decidió ofrecerlo a otras instituciones en forma de “paquete” gratuito para las instituciones públicas y con un cierto costo para las privadas. Fue otro de los paquetes para microcomputadoras disponible en esa época y varias bibliotecas lo adoptaron. No tuvo tanta difusión y alcance como Logicat, SIABUC o Microisis, pero más bien fue falta de mercadotecnia por parte del Centro de Instrumentos que por falta de calidad del sistema.

Raúl Novelo presentó las bases de datos de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica (UBIC) de la UNAM. Fueron desarrolladas en un equipo IBM-XY con 20 Mb de disco duro, con el paquete Microisis y formato CCF. Contenía la base de datos Cime, con registros de artículos científicos

publicados en revistas mexicanas del siglo XIX, así como biografías de científicos mexicanos de esa época. Estaba también la base de datos con el catálogo Publiscic, que contaba con alrededor de doscientos registros con las publicaciones en venta del subsistema de Investigación Científica de la UNAM. La base de datos Consic era un catálogo que consignaba unas 4,800 obras de consulta existentes en las bibliotecas de ese subsistema. Finalmente, la base de datos "Reciente" contenía varios cientos de recortes periodísticos en ciencia y tecnología de esa época (Novelo 1989, 187-209).

Catalina Naumis presentó el programa de desarrollo bibliotecológico integral en el Instituto de Física de la UNAM. Menciona el principal uso que consiste en la demanda de bancos de información automatizada en el instituto. El sistema se desarrolló en una minicomputadora HP-3000 del instituto con 2 Mb de RAM y disco duro de 300 Mb, tres terminales para la biblioteca, con el sistema Microsis. Para implementar el servicio de documentación, se estaban incorporando dos máquinas telefax y una conexión de correo electrónico (Naumis 1989, 221-232).



Lector de cd-rom - 1988

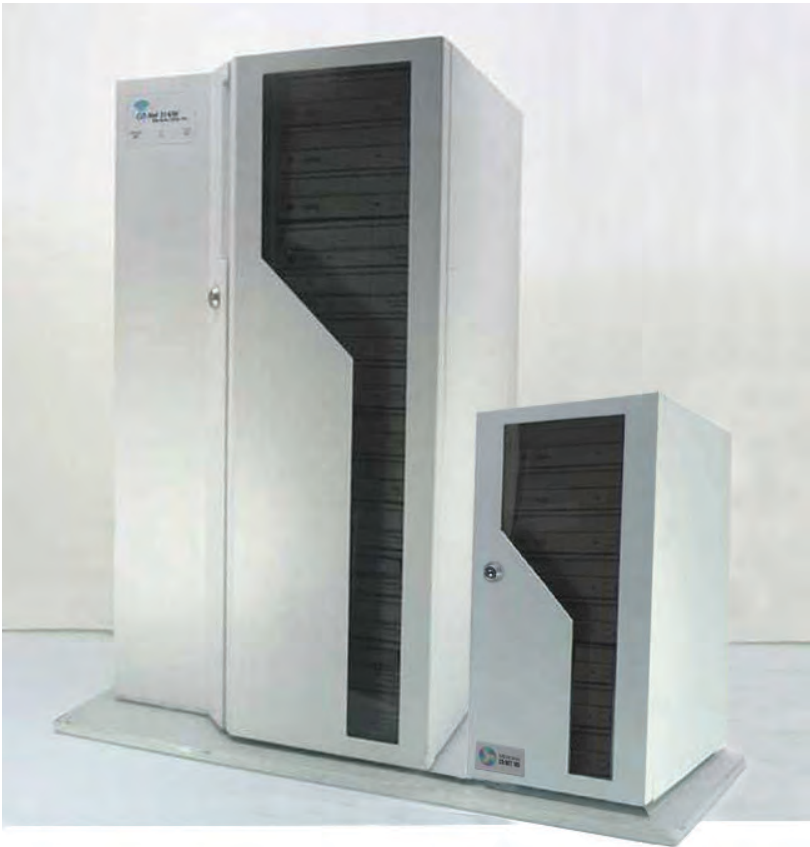


Cambiador Pioneer de cd-rom con dos cartuchos para seis discos. 1991. UNAM
CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Los inicios de la automatización...



Torre de 7 cd-rom, ca. 1991.



Torres de cd-rom CD-Net 14 y 7 discos, 1991. UNAM CC BY-NC-SA 3.0 ESP

Finalmente, Adolfo Rodríguez presentó una interesante serie de aspectos técnicos del CD-ROM con el fin de revisar las características, ventajas, desventajas y ejemplos del “nuevo” soporte introducido poco antes en las bibliotecas. De particular interés es un entonces reciente estudio que el autor mencionó, hecho por Duchesne y Giesbrecht en 1988 acerca del último directorio publicado acerca de discos compactos; ahí se señalaba que en ese entonces había ciento noventa productos en CD-ROM; de éstos, 157 ya estaban disponibles en ese momento; once lo estarían en el término de un año; uno existía como prototipo; once no indicaban cuándo estarían disponibles, y diez se encontraban disponibles sólo para un grupo controlado de usuarios (Rodríguez 1989, 211-219; Duchesne y Giesbrecht 1988, 214-223). El estudio mencionado puede verse cuán incipiente era en ese entonces el mercado global de los datos en disco compacto. Para 1996, Imhoff (1996, 41) consigna que había disponibles más de seis mil títulos de CD-ROM con muchos millones de registros.

En 1989, la Universidad de Colima publicó el segundo CD-ROM mexicano con datos, con la asistencia de la entonces Biblioteca Regional de Medicina (Bireme) en São Paulo, Brasil, actualmente Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de Salud, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), pues era el único centro en el área latinoamericana que producía en esas fechas discos compactos (Feria y Ruiz 2001, 77). Se denominó *Bancos bibliográficos mexicanos*, y contenía 77 mil fichas de cuatro bancos mexicanos: el *Catálogo colectivo de publicaciones seriadas existentes en unidades de información de la República mexicana*, publicado el año anterior por el Conacyt; el Sistema Regional de Información de Actividades Científicas y Tecnológicas del Occidente de la República Mexicana; el Banco de Datos bive de la Facultad de medicina Veteri-

naria y Zootecnia de la UNAM, y el Banco MECS de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Contenía además doce bases de datos de la Dirección General de Desarrollo Bibliotecario de la Universidad de Colima. El software de recuperación era Micro CDS/ISIS, de UNESCO.

También en 1989, el CICH de la UNAM editó con Multiconsult el tercer disco compacto mexicano con datos denominado BIBLAT, el cual contenía las principales bases de datos producidas por ese centro: Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Economía (CLASE); Artículos Científicos de Ciencia y Tecnología en Latinoamérica (Periódica); Bibliografía Latinoamericana (BIBLAT), e Información de Investigaciones mexicanas (Mexinv). El software de recuperación era Lasermex. Estos dos CD-ROM, Bancos bibliográficos Mexicanos y BIBLAT fueron los únicos dos discos compactos de datos editados en México en ese año.

Casi para finalizar la década, en 1989, la ANUIES produjo un documento denominado “Declaraciones y Aportaciones de la ANUIES para la Modernización de la Educación Superior”, en el cual hacen una propuesta para la creación de una red de bibliotecas universitarias para el intercambio y optimización de recursos que usara sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación de información, así como una red de teleproceso. De esta propuesta, surgió el proyecto Sistema Nacional de Información de la Instituciones de Educación Superior (SINIES), el cual pretendía crear una red nacional de bibliotecas que integrara las instituciones miembros de la ANUIES con algunas instituciones centrales afines como el Conacyt, el INEGI, etcétera, por medio de una red de teleproceso y convenios institucionales al efecto.

[...]Tenía tres objetivos básicos: 1) Crear y operar una red nacional de información bibliográfica y documental que permita

el acceso al conocimiento científico sistematizado a través de las bases de datos existentes en las instituciones de enseñanza superior mexicanas; 2) establecer un mecanismo ágil y moderno de intercambio de información entre las instituciones públicas de educación superior mexicanas, y 3) sentar las bases para la integración nacional de los programas de universidad abierta (Flores y Rodríguez 1990, 189).

De estos tres objetivos, por diversas razones técnicas, políticas y administrativas sólo el primero de ellos tuvo avances, y se convirtió lo que se conocería como Proyecto Colima. Un segundo proyecto derivado de la propuesta de ANUIES sería la Red Nacional de Bibliotecas de Instituciones de Educación Superior (RENABIES), la cual promovía el desarrollo de acervos, programas de hábitos de lectura, desarrollo de sistemas automatizados, etc. En las Jornadas de 1998, Ríos y su equipo (1998) presentaron una actualización del avance y desarrollo de la RENABIES.

La década de los ochenta se caracterizó por ser la década de la expansión de la automatización de bibliotecas en el mundo, y México no fue la excepción: de unos cuantos sistemas que había a principios de la década, y de los cuales la inmensa mayoría eran solo listados impresos y directorios, como ya fue analizado en el estudio de Ramos (1981), llegaron a ser cientos de sistemas y usos en numerosas bibliotecas mexicanas. Ésta también es la década de la expansión de bibliotecas públicas en México. A principios de los ochenta, de acuerdo con los datos del INEGI, solo existían 351 bibliotecas públicas en el país. El cambio en ese sector ocurrió a partir del Programa Nacional de Bibliotecas Públicas 1983-1988, gracias al cual al final de la década ya había alrededor de cuatro mil de ellas. Para más información de este proyecto, pueden verse los avances del mismo que presenta Magaloni

(1986, 259-266 y 1987, 207-210) como coordinadora de ese programa. Dado que la gran mayoría de bibliotecas públicas era de reciente creación en esa década, los esfuerzos de automatización en ellas ocurrió mayormente con la elaboración y distribución de catálogos de tarjetas en forma masiva, y en ese sentido se concentraron mayormente los esfuerzos de la Dirección General de Bibliotecas de la SEP en esa época. Martínez y sus colegas consignan:

[...] La Dirección General de Bibliotecas [...] también cuenta con su banco de datos para la realización de sus procesos técnicos, el cual contiene aproximadamente 120 mil títulos [...] Este banco de datos en combinación con el programa Biblos se utiliza para generar los juegos de tarjetas que son enviadas conjuntamente con los libros a las bibliotecas de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas [...] (Martínez *et al.* 1992, 124).

Este programa fue desarrollado y era operado por la empresa Multiconsult desde principios de los ochenta. Esta empresa posteriormente desarrolló una versión para microcomputadora de su sistema denominado “Microbiblos”, el cual comenzó a ser instalado en cierto número de bibliotecas públicas hacia finales de esa década (Flores y Rodríguez 1990, 183). No hubo mucho más en automatización de bibliotecas públicas en esa década. Por este motivo, puede observarse de los eventos y textos presentados a lo largo de ella que la inmensa mayoría de los proyectos de automatización de bibliotecas fueron realizados principalmente en universidades y centros de investigación, así como en organismos públicos relacionados, como el Conacyt, y son estas instituciones las que fueron el motor de la automatización durante los ochenta. Según un estudio realizado por Martha Añorve en 1988, 111 de 184 bibliotecas de

universidades públicas manifestaron tener o estar en vías de implementar proyectos de automatización de bibliotecas, principalmente para procesos técnicos. Desafortunadamente, el estudio sólo proporciona datos agregados, no aporta detalles de esos proyectos (Añorve 1990).

Como se observó también, con el desarrollo de los mini-computadores y el advenimiento de los microcomputadores durante la década de los ochenta se crearon los primeros “paquetes” o sistemas para ser usados en general por diversas bibliotecas y ya no exclusivos para una institución. Entre los construidos en México se encuentran: Logicat y sus variantes, de la empresa Sistemas Lógicos; SIABUC, de la Universidad de Colima, y MicroBiblos, de la empresa Multiconsult. Además, aunque no fueron desarrollados en México, fueron de amplio uso en esa década en las bibliotecas mexicanas los sistemas Minisis para minicomputadoras y Microsis para microcomputadoras, desarrollados por la UNESCO y distribuidos por el Conacyt. Existieron algunos otros softwares desarrollados como sistemas propios de sus instituciones y que trataron posteriormente de ser distribuidos como paquetes, como es el caso de SABE del Centro de Instrumentos de la UNAM; Byblos, del ITESM campus Querétaro; Sistema Computarizado para Centros de Información del Instituto (SCII) Tecnológico de Chihuahua, y DELFOS, un sistema para el manejo bibliográfico diseñado para operar en microcomputadoras con aplicaciones en control de préstamos, búsqueda de información, reportes y elaboración de tarjetas. Ninguno de estos cuatro tuvo mucha penetración fuera de sus sedes originales. Para mayor detalle de estos paquetes, véase González y Domínguez (1990).

Los ochenta también marcaron la evolución de las redes de telecomunicaciones. Si bien al final de la década todavía se estaba muy lejos de las redes eficientes y globales, sí se

introdujeron en esos años elementos que a la larga fueron definitorios y condujeron a la red global, tales como la proliferación de protocolos de telecomunicación más globales, como X.25 o TCP/IP; la introducción de servicios de valor agregado como el correo electrónico; el uso de buenas redes internacionales para acceso a bancos de datos, tales como Tymnet o Infonet, etcétera.

10.- La automatización de bibliotecas en México: Los noventa

*Hoy en día, la ciencia de la computación no es tan sólo computadoras,
así como la astronomía no es tan sólo telescopios.*

Edsger Dijkstra

La década de los noventa marcó la consolidación y generalización de la automatización de bibliotecas y trajo nuevos componentes muy significativos: el inmenso auge de la información distribuida en CD-ROM; el gran desarrollo de las telecomunicaciones y, con ellas, mejores redes al interior y entre las instituciones; la gran expansión de la red mundial Internet, en especial la web, y, finalmente, la llegada de las bibliotecas digitales.

La red mundial detonó un nuevo capítulo en las bibliotecas en lo relativo a la utilización de Tecnologías de Información, a las cuales se añadieron las de Comunicación, por lo que se unieron de manera indisoluble como Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), ya que desde entonces unas no podían concebirse sin las otras. A partir de la llegada de la World Wide Web en 1993, se abrió gradualmente una nueva dimensión en las colecciones y servicios de las bibliotecas,

con la nueva posibilidad de creación de bibliotecas realmente en la red.

Todos los conceptos y estudios acerca de esta nueva dimensión de las bibliotecas ocurrieron a partir de la consolidación de la web. Esto fue un parteaguas en los conceptos de la utilización de esas tecnologías en las bibliotecas que es importante analizar y diferenciar. Por un lado, siguen requiriéndose y desarrollándose sistemas y aplicaciones que son necesarios para la administración de las bibliotecas, tales como la adquisición, los procesos técnicos, los inventarios, el préstamo o circulación, el control de suscripciones, etcétera. Por el otro lado, se tiene la necesidad de crear mayores y mejores colecciones y servicios digitales en forma remota. Hasta ese entonces, todo se englobaba en un gran concepto denominado “automatización de bibliotecas”. A partir de la llegada de la red, esto se dividió en dos grandes vertientes: por un lado siguieron los desarrollos en el sentido de la automatización de esos procesos administrativos y surgieron nuevos sistemas al efecto. Por el otro, la necesidad de crear esas nuevas y mejores colecciones y servicios en red derivó a mitad de la década en el concepto de “bibliotecas digitales”, que aún sigue evolucionando hasta nuestros días. Los desarrollos y sistemas comenzaron a diferenciarse y especializarse cada vez más en las dos vertientes mencionadas a partir de la segunda mitad de la década, y es necesario por tanto distinguir unos de los otros.

Además, la década de los noventa comenzó con el desarrollo de microcomputadores cada vez más poderosos que al mismo tiempo se iban abaratando sensiblemente, lo cual los hacía más atractivos y accesibles a la mayoría de las bibliotecas. Para 1990, un microcomputador ya tenía el poder suficiente para contender en lo general con la problemática de cualquier biblioteca de tamaño pequeño a mediano.

Los disquetes de ese entonces —ya en su versión más pequeña de 3½ pulgadas— podían contener 1.2 Mb de información a un precio sumamente económico, lo cual los hacía un excelente medio para portar e intercambiar información. Los discos duros para esos equipos ya rondaban en ese entonces los 200 Mb, y costaban unos quinientos dólares, veinte veces más capacidad y ocho veces menos precio que sus antecesores en 1980, sólo una década antes. Las impresoras y demás dispositivos también eran cada día más baratos y más eficientes. El innovador aparato lector de CD-ROM que costaba unos mil dólares en 1989 bajó de precio a la tercera parte para 1995, y para fines de los noventa costaba unos cien dólares, además de que se hizo cincuenta y dos veces más rápido.

Cuando apareció esa tecnología a mediados de los ochenta y se fabricaron los primeros lectores prototipo de CD-ROM, cada fabricante produjo sus propias especificaciones para grabarlos, leerlos e interactuar con un cierto sistema operativo. Esto significaba que un disco compacto con datos grabado para una cierta marca de lector era totalmente incompatible e ilegible en cualquier otra. En ese entonces, los demás dispositivos de almacenamiento de datos —discos duros, disquetes, cintas magnéticas, etcétera— ya estaban muy estandarizados al respecto y por lo general eran interoperables, por lo que en 1985 se consideró que esa característica de exclusividad de los discos compactos de datos era totalmente indeseable y obsoleta. Los técnicos de los principales doce fabricantes mundiales de CD-ROM, microcomputadoras y sistemas operativos se reunieron para buscar una solución, llegaron a un acuerdo y produjeron un formato estándar único denominado “High-Sierra” por el nombre del hotel donde se habían reunido. Ese estándar se volvió el ECMA-119 en 1986 y el ISO: 9660 en 1988, vigente hasta

la fecha con algunas actualizaciones y variantes. Para ese año en que los CD-ROM de datos empiezan a ser producidos y distribuidos en mayor volumen, los discos y sus aparatos lectores ya eran un producto estandarizado en cuanto a su formato de escritura/lectura: ello significó que los datos de cualquier disco compacto podían ser leídos en cualquier marca de dispositivo lector instalado en cualquier marca de computador con cualquier sistema operativo.

Otro de sus problemas iniciales consistía en que cuando apareció esa tecnología en los ochenta, se basó en una arquitectura proveniente de los discos compactos musicales, que a semejanza de sus antecesores de vinilo estaban grabados en forma de una espiral ininterrumpida que la aguja debía recorrer de principio a fin. Los CD-ROM de datos eran construidos de forma muy semejante, pero en vez de aguja se usaba una cabeza lectora láser. Esto era muy diferente a la estructura de datos típica de un disquete o un disco duro magnético, en donde la información se grababa —y aún se hace así— en pistas circulares concéntricas divididas en sectores. Por esa herencia de información en espiral de los discos musicales, la transferencia de datos era mucho más lenta que la de los discos magnéticos. Un lector de CD-ROM de esa primera generación podía transferir datos hacia el computador a una tasa de 150 Kilobytes por segundo, lo cual era suficiente para sus semejantes musicales, pero demasiado lento para datos. Un disco duro de esa época era cincuenta veces más rápido en cuanto a velocidad de transferencia. Con cada modelo de lector de CD-ROM esa velocidad fue mejorada; cada nuevo lector indicaba en sus especificaciones una cierta velocidad: 2x, 4x, 8x, etcétera. La “x” indicaba cuántas veces era más rápido ese lector con respecto al original y a sus sucesores. Así, un lector “2x” era el doble de rápido que la versión original de 150 Kilobytes por segundo;

un “4x” era cuatro veces más rápido que el original, y el doble de rápido que un “2x”, y así sucesivamente. Para fines de la década de los noventa, los lectores llegaron a “52x”; esto es, 52 veces más rápido que aquellos lectores originales de los ochenta, 7.8 Megabytes o 7,800 Kilobytes por segundo de transferencia. Como puede verse, su perfeccionamiento fue notable en pocos años. Hoy en día, tienen “72x”, 10.8 Mb por segundo de transferencia, y todavía puede leerse escrito así en la mayoría de las especificaciones de los lectores en la actualidad.

Cuando las especificaciones de un lector consignan varias velocidades, por ejemplo: 52x/24x/16x, significa que tiene tres velocidades relativas para leer, escribir y reescribir, en ese orden.

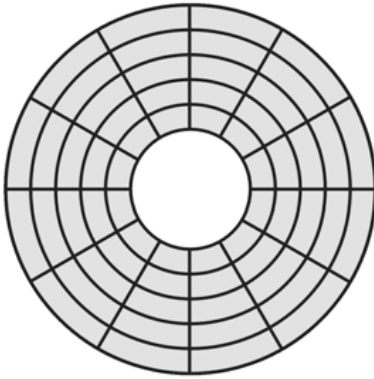
Los discos duros han sido más rápidos porque siempre han utilizado la tecnología de velocidad angular constante (CAV). Esto significa que el disco gira siempre a las mismas revoluciones por minuto o RPM; en ese entonces, unas 5000 RPM. Los lectores de CD-ROM han funcionado generalmente con tecnología de velocidad lineal constante (CLV), o metros por segundo constantes; esto significa que, dado que la circunferencia en el borde del CD-ROM es mayor que en el centro, y debido a que los datos en el disco se escriben con la misma densidad lineal en todas sus partes, el disco debe girar más rápido conforme se leen las pistas más hacia el centro para mantener la misma velocidad lineal constante, unas 500 RPM. Cuando se leían las pistas exteriores la velocidad bajaba a unas 200 RPM. Recientemente aparecieron lectores de CD-ROM que usan tecnología CAV.

Los CD-ROM eran moldeados por calor en una fábrica por medio de un molde o matriz metálico, al igual que los discos musicales de vinilo; esto implicaba que una vez fabricados era imposible alterar su contenido agregando, borrando o

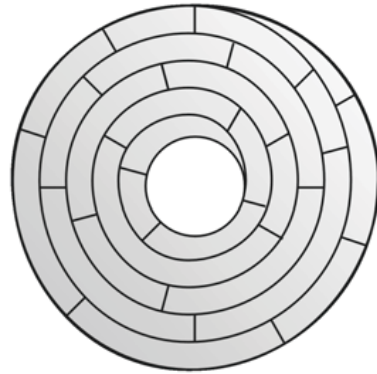
modificando datos; de ahí su nombre de CD-ROM: compact disc-read only memory = memoria solo de lectura en disco compacto. De hecho, hasta la fecha se producen así. En 1992, se creó un tipo de lector que podía escribir información alterando por medio de calor la superficie de un disco construido al efecto con ciertos materiales especiales, el cd-rw, por “compact disc read write” o disco compacto para lectura y escritura, el cual además era borrable, y el cd-worm, por “compact disc write once read many” o disco compacto para escribir una vez y leer muchas, el cual permite escribir en el disco mas no borrarlo.

Por todo lo anterior, el disco compacto inicia la década de los noventa como una gran opción para resolver el problema de la distribución de información hacia las bibliotecas y de estas a sus usuarios. Prácticamente todos los grandes productores de índices, resúmenes, directorios y hasta enciclopedias produjeron versiones de sus productos en disco compacto. Los grandes índices del Institute for Scientific Information (ISI), Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Index; el directorio “Ulrich” de publicaciones periódicas, Books in Print, las bases de datos Dialog o Medline, IEEE Publications, la sección amarilla de grandes ciudades: Nueva York, Chicago, los Ángeles, etcétera, por citar algunos, existieron en la primera mitad de los noventa en más de una versión, en forma de impresos, bancos de datos en línea o CD-ROM. Numerosos diccionarios y enciclopedias hicieron lo mismo: el diccionario Oxford, el diccionario Merriam-Webster, la enciclopedia Grolier, la enciclopedia Británica, textos para aprendizaje de idiomas, entre otros.⁵⁸

58. Se puede ver un extracto de CD-ROMS in Print 1990: An International Guide en <https://www.nap.edu/read/20296/chapter/11#66>.



Sectores y pistas en disco duro



Espiral en disco compacto

Para mediados de la década, ya había miles de títulos en disco compacto que contenían información de todos los tipos: bibliográficos, referenciales, textos completos, imágenes, multimedia, estadísticos, librerías de software, juegos y entretenimiento, etcétera. De hecho, hubo una publicación dedicada exclusivamente a compilar lo que se editaba en ese medio, “CD-ROMS in print”, la cual se editó año con año desde 1987 hasta los primeros años de este siglo como el gran catálogo mundial de discos compactos con datos. Al respecto, también la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM publicó en 1992 una obra que consignaba todas las *Bases de datos y obras de consulta automatizadas existentes en la Biblioteca Central* (Ramírez et al. 1992).

En México también hubo un auge de este tipo de publicaciones durante la década. A nivel de empresas comerciales, editaron discos por un cierto plazo las empresas Multiconsult y CD-ROM de México, y en menor grado Difusión Científica, Multimedia de México, Prodato, urigae – Sistemas Ópticos de Información (Aurigae), Alda Editores, InfoSel – Información Selectiva, Publicaciones Electrónicas de México (PEMSA),

Ediciones en Tecnología Avanzada (Editec) y Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CETEI). Algunos de ellos editaron sólo un disco compacto con su sello. Editaron sus discos con su marca Guía Roji (hicieron cuatro ediciones) y la revista *Proceso*, una edición (véase anexo 4). A lo largo de la década, produjeron CD-ROM en México principalmente la Universidad de Colima y la UNAM. El INEGI comenzó a producir títulos en 1994 con datos propios de sus estadísticas y censos. Produjeron bastantes más en esa década, pero no se ha encontrado un catálogo completo (véase anexo 4).

La Universidad de Colima logró a lo largo de la década la producción del mayor número de títulos editados en México. Después de un par de discos piloto, con apoyo del Gobierno federal creó en 1991 el Centro Nacional Editor de Discos Compactos (Cenedic), con lo cual ya estuvo en posibilidad de generar y editar sus propios CD-ROM y poco después, para otras instituciones. En ese año 1991 produjo siete títulos, los cuales se incrementaron año con año hasta acumular 168 títulos a lo largo de la década, muchos de ellos de otros países latinoamericanos. Llegó a ser el editor de mayor producción en la región. Utilizaron principalmente para recuperación el software Micro CDS/ISIS de UNESCO, aunque algunos discos incluyeron software propio de sus instituciones productoras (para más detalles, véase el anexo 2).

La UNAM también editó cerca de cuarenta títulos de discos a lo largo de la década; el INEGI produjo también un número parecido de títulos; probablemente fueron las instituciones que publicaron la mayor cantidad de registros por este medio en México (véanse anexos 3 y 4). La UNAM desarrolló la edición de CD-ROM originalmente en la Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo (DGSCAd). En 1991, adquirimos en esa dependencia un Sistema de desarrollo de CD-ROM Meridian, el cual consistía en una caja que contenía

un disco duro de 700 Mb con estructura sector-pista como cualquier disco duro y un disco duro con estructura en espiral como cualquier CD-ROM. Tenía además una unidad grabadora de CD-ROM-grabable. Todo ello estaba conectado a una microcomputadora tipo PC que gobernaba el conjunto con un software al efecto. Con ese dispositivo, se podía generar un original en CD-ROM grabable. El primer paso era copiar desde la PC todos los archivos que conformaban el disco compacto hacia el primer disco duro de la caja, el de estructura sector-pista. El segundo paso era transferir todo el contenido de ese disco duro al segundo, al de estructura en espiral. Al tener este tipo de estructura, este disco “simulaba” ser un CD-ROM, por lo que en él se podían hacer pruebas de comportamiento del sistema, verificar que no faltase ningún archivo, comprobar la velocidad general del sistema, etcétera. Si había algún error o faltante, se podía borrar o agregar archivos a ese segundo disco duro reiniciando el proceso. Una vez satisfechos con el resultado, se instalaba en la grabadora un CD-ROM especial para fabricar el original, una versión primigenia de un cd-r, cuyo costo era de cuarenta dólares cada uno. Esta grabadora requería además de un *caddy* o portadisco especial. El siguiente paso era ordenar al equipo la grabación del CD-ROM original a partir del disco espiral. Debido a las velocidades de transferencia esta tardaba unos noventa minutos en realizarse. El último paso era realizar una “verificación” para comprobar que todo se había copiado y grabado correctamente. El proceso total tomaba horas. Ese original se enviaba a un fabricante que haría la “matriz” metálica con la cual se moldearían las copias en plástico policarbonato por medio de calor, que después serían estampadas con un proceso serigráfico para darles el aspecto visual deseado. Como puede observarse, lo que hoy se hace prácticamente en un par de pasos y directamente

del disco duro al CD-ROM con un sencillo programa y en unos pocos minutos, en ese entonces requería mucho equipo y programas especializados, y tardaba mucho tiempo. Con ese equipo, se produjeron todos los originales de los CD-ROM de la UNAM de 1992 y 1993: *Máscaras*, *TESIUNAM*, *Catálogo de libros de las bibliotecas UNAM*, *ARIES*, etcétera.

Estela Morales consignó un total de 359 títulos de discos compactos de datos producidos en México entre 1988 y 1995 (Morales 2001, 338-340).

Debido al enorme volumen de los bancos de datos editados por la UNAM, se observó en las primeras pruebas que la ejecución de los sistemas —que funcionaban satisfactoriamente en un disco duro típico de computadora—, se volvía demasiado lenta en un disco compacto debido a la ya mencionada baja velocidad de transferencia de este último, por lo que se desarrolló un software específico propio para recuperación de información en CD-ROM denominado *cd-UNAM*, con el cual se editaron y recuperaron la mayoría de los bancos de datos producidos por la UNAM. Ese software tuvo que ser optimizado considerablemente para poder manejar de forma eficiente los volúmenes de los bancos de datos de la UNAM, a pesar de lentitud de los lectores.

El CD-ROM del *Catálogo de Libros de las Bibliotecas de la UNAM* de 1992 contenía 480,558 fichas; el de 1993 sobrepasó el medio millón de fichas. El CD-ROM *Catálogo TESIUNAM* de 1992 tenía más de 180 mil fichas. El Catálogo Biblat de 1993 superaba los 290 mil registros. También se editó el Catálogo de la Biblioteca del Colegio de México en 1994 y en 1995, los cuales incluían casi 300 mil registros y más de tres millones de números de inventario. El resultado fue un programa adaptado específicamente a las características de los dispositivos lectores de la época, y a pesar de sus limitaciones podía buscar y recuperar con múltiples llaves



Izquierda: Sistema de desarrollo de cd-rom Meridian para PC, de tres etapas.

Arriba: Disco duro 700Mb estructura pista-sector.

En medio: disco duro 700 Mb estructura en espiral.

Abajo: Grabdor de cd-rom. 1991.

en grandes volúmenes de datos a velocidades realmente sorprendentes. Podía además manejar registros multimedia, y por tanto asociar y desplegar —además de textos— sonido e imágenes, algo inédito en ese entonces. Fue uno de los muy escasos softwares específicos para CD-ROM de esa época desarrollado en México, y el más rápido de todos. La reseña de su construcción y características y las de todos los bancos de datos editados con él fue publicada en 2001 (Voutsás y Ruiz Velasco 2001, 32-54). En 1993, la producción de discos compactos de la UNAM se trasladó al CICH.

Una excelente y detallada reseña de los inicios de los CD-ROM en México y de los títulos producidos en el país hasta 1996 se encuentra en el ya mencionado Directorio CD-ROMex (Armendáriz 1996). Lourdes Feria y María del Rosario Ruiz compilaron una historia muy completa del Cenedic y su desarrollo, y describen con detalle al final de la década 168 discos editados por ese centro (Feria y Ruiz 2001, 90-94). Véase anexo 2.

Con la llegada hacia la mitad de la década de los discos compactos grabables cd-r o *cd-recordable* desde la misma computadora, muchas instituciones comenzaron a producir y distribuir pequeños tirajes de documentos de todo tipo por este medio, lo cual produjo todavía más información en nuevas variedades. Por ejemplo, las memorias de congresos y otros foros empezaron a ser producidas en este tipo de discos, ya que los tirajes requeridos eran de unos cuantos ejemplares que por lo general se distribuían entre los asistentes a esos eventos, y se cancelaban las publicaciones impresas; esto permitía producirlos con menor costo y reducía tiempos. El problema con ello es que por lo general eran ediciones muy informales, prácticamente una simple colección de archivos doc, ppt o pdf y además con un tiraje muy reducido, lo que ocasionó que con frecuencia no llegaran a bibliotecas

y colecciones semejantes, y como la gran mayoría de ellos no fueron trasladados posteriormente a la web, en la actualidad hay un vacío generalizado de ese tipo de información en lo que concierne a esa década y principios de la siguiente. Hoy en día, por lo general, toda esa información producida localmente en discos compactos y que no fue trasladada a la web está perdida o, al menos, muy oculta. Un ejemplo muy ilustrativo son las memorias de los Coloquios de Automatización de Bibliotecas organizados por la Universidad de Colima: de los tres primeros, cuyas memorias fueron impresas en papel, se encuentran varias copias en diversas bibliotecas de la Ciudad de México: la UNAM, la UAM, El Colegio de México y la ENBA, por mencionar algunas. Del cuarto al noveno coloquios, realizados entre 1989 y 1999, cuyas seis memorias fueron publicadas en CD-ROM, solo existen algunas copias aisladas de ellas: cuatro en el Colegio de México, tres en la Biblioteca Nacional, una en la ENBA, una en el IPN, una en la UNAM y ninguna en la UAM, y no fueron trasladadas a la red; por lo tanto, no están disponibles en línea hoy en día ni siquiera en la Universidad de Colima. Este hecho no es privativo de estas memorias de esta institución: se repite a lo largo de muchas partes del mundo en una gran cantidad de foros y eventos publicados por este medio durante esa década, y su rescate sigue como una tarea pendiente hoy en día.

Como ya fue mencionado, la tecnología de los discos compactos fue en franco desarrollo y crecimiento a lo largo de los noventa, si bien otra tecnología nació que la hizo obsoleta en pocos años: la World Wide Web. Los primeros diseños fueron hechos entre 1989 y 1990 por Tim Berners-Lee, quien trabajaba entonces en el Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) o Consejo Europeo para la Investigación Nuclear. En esa época, él desarrolló las tres tecnologías fundamentales que siguen siendo la base de la web de hoy:

1) El lenguaje de marcado HTML para incluir textos en una página web; 2) el concepto de Identificador Uniforme de Recursos (URI): una “dirección” que es única y se utiliza para identificar a cada recurso en la web con nombre y número de dominio; también se le llama comúnmente URL, y 3) el protocolo de transferencia de hipertextos HTTP, el cual permite la recuperación de recursos enlazados desde toda la web.

El primer sitio web de prueba fue instalado en el CERN, y al año siguiente se permitió acceder a él a usuarios externos. Berners-Lee y otros colegas convencieron al CERN de que aceptara que el código subyacente quedara disponible y libre de regalías permanentemente. Esta trascendental decisión fue anunciada en abril de 1993, lo que desencadenó la ola global de edición, colaboración, creatividad e innovación sin precedentes que todos conocemos. Desde entonces, esa fecha se considera como el inicio de la World Wide Web. En 1994, Berners-Lee se trasladó del CERN al MIT para fundar el World Wide Web Consortium o W3C, una comunidad internacional dedicada al desarrollo de estándares web abiertos, de la cual él sigue siendo el director hasta el día de hoy (W3C 2008). La web comenzó lentamente en sus primeros años, con pocos sitios y pocos usuarios, principalmente porque en 1993 las redes globales de telecomunicaciones todavía no habían llegado al nivel de desarrollo requerido. Conforme la década fue avanzando y las redes se perfeccionaron, la web se fue expandiendo explosivamente, lo cual ocasionó que grandes cantidades de publicaciones que habían sido trasladadas hacia los CD-ROM fueran nuevamente movidas hacia la nueva red y que iniciara la declinación de los discos. Prácticamente todos los ejemplos mencionados anteriormente de grandes publicaciones en CD-ROM pueden ser consultados hoy en día vía la web; no necesariamente gratuitos, pues muchos de ellos

han sido y son productos comerciales, pero definitivamente accesibles vía la red mundial.

Retomando los acontecimientos de principios de la década de los noventa, y en relación con lo anterior, se consigna en el Boletín *Biblioteca universitaria* de la DGB de la UNAM correspondiente a enero-marzo 1990, en la sección editorial:

[...] equipo de cómputo que se está enviando a las bibliotecas de la UNAM en el marco del programa de modernización del sistema bibliotecario [...] forma parte de la primera entrega, y consta de treinta y cinco juegos destinados a las bibliotecas de Escuelas, Facultades y CCH. Cada juego se integra por una computadora PC-XT con monitor cromático, disco duro de 30 Mb, 640 Kb en RAM, unidad de disco flexible de 5.25 pulgadas, puerto paralelo y puerto serial; impresora de matriz de punto, módem de respuesta automática, tornamesa para CD-ROM, disco óptico con LIBRUNAM, y programa Circula [...] De esta forma, las bibliotecas estarán en posibilidad de controlar sus inventarios, hacer búsquedas bibliográficas, tanto en LIBRUNAM CD-ROM como mediante la utilización de teleproceso, además de tener acceso a TESIUNAM y SERIUNAM (Biblioteca Universitaria 1990, 1).

Al final de 1990, se habían entregado 84 equipos a sendas bibliotecas departamentales (Informe UNAM 1990,138). Lo interesante del texto de la DGB es que refleja el hecho de que a principios de la década, ante la todavía dudosa capacidad y disponibilidad de las redes de teleproceso, se apostaba a dotar a las bibliotecas departamentales de equipos independientes en forma de microcomputadoras con CD-ROM para poder optar por las dos maneras de acceder a la información. Este esquema se repitió a lo largo de la década en muchas instituciones mexicanas. Todavía en 1994

se mantenía y apenas se visualizaba su cambio. En el Foro LatinBase '94, Abel Packer y Roberto S. Pereira mencionan con mucha visión:

[...] En estas condiciones, el CD-ROM cumplió un papel de transición como tecnología para el almacenamiento y distribución de bases de datos, tal como las conocemos hoy en día. Es decir, a medida que la infraestructura de comunicación sea implantada, los usuarios darán preferencia al acceso remoto a fuentes de Información. Pero este proceso no se dará de forma abrupta (Packer y Pereira 1994,16).

En ese mismo evento, Federico Turnbull mencionó “[...] se calcula que [en el mundo] actualmente hay cerca de 6 millones de usuarios en línea y 20 millones en Internet” (Turnbull 1994, 27). Como puede deducirse, la red global apenas era una incipiente alternativa y todavía faltaban algunos años para su consolidación.

En las jornadas de 1990, se presentaron varios trabajos relacionados con informática jurídica; en especial, los avances y estatus de los sistemas UNAM-JURE y Jusdata del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (Matute 1990, 91-95; Cáceres 1990, 97-104; Cervantes 1985,105-115). Guillian Martin hizo una reseña de las recientes aplicaciones de tecnología informativa en bibliotecas británicas, en especial de algunas redes de información y colaboración bibliotecaria del Reino Unido. Su mención a dos generaciones de automatización de bibliotecas es particularmente interesante:

[...] Se cometieron errores en la ‘primera generación’ de automatización bibliotecaria, particularmente por las restricciones impuestas por la tecnología de la época, pero también por la incapacidad de los bibliotecarios y especialistas computacionales de entenderse

unos a otros [...] la 'segunda generación' de la automatización bibliotecaria nos da la oportunidad de rectificar algunas limitaciones y errores que se cometieron en un principio. También nos ofrece enormes oportunidades de dar a nuestros usuarios un servicio más amplio, integrado y eficiente. Pero esto demanda bibliotecarios bien preparados, flexibles y adaptables (Martín 1990, 130).

En ese evento, Gustavo Flores y Víctorico Rodríguez presentaron el Proyecto Colima, un proyecto patrocinado por la Secretaría de Educación Pública con sede en la Universidad de Colima. Este proyecto era la derivación de un proyecto original denominado Sistema Nacional de Información de las Instituciones de Educación Superior (SINIIES), ya mencionado. Entre sus logros, este proyecto impulsó el desarrollo de bases de datos, la muy importante creación del Centro Nacional Editor de Discos Compactos (Cenedic) en la Universidad de Colima, y la expansión del Sistema SIABUC (Flores y Rodríguez 1990, 177-193). Por su parte, Dan Haverkamp hizo una reflexión teórica acerca de las nuevas aplicaciones en la automatización: la reducción de costos de los equipos y su proliferación, el avance de las redes y el advenimiento del CD-ROM y del fax (Haverkamp 1990, 217-222).

En 1990, Filiberto F. Martínez y otros colegas hicieron una reseña histórica y avances del banco de datos SERIUNAM, que contenía el Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas de la UNAM. En ese texto mencionan: “[...] En la actualidad, SERIUNAM cuenta con 15,153 títulos y 379,418 acervos pertenecientes a 168 bibliotecas de la UNAM” (Martínez *et al.* 1990, 33-36).

En 1992, la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM introdujo otro cambio significativo en la automatización de bibliotecas. En su Boletín *Biblioteca Universitaria* de fines de ese año, en la sección editorial, la DGB informa:

[...] Sin duda alguna, uno de los servicios básicos más importantes que deben brindar nuestras bibliotecas es el de acceso eficiente y ágil a la información de las colecciones de cada una de ellas. En este sentido, desde hace varios años, la UNAM ofrece a la comunidad universitaria la posibilidad de búsqueda automatizada de información bibliográfica mediante el acceso al banco de datos LIBRUNAM. Hacía falta, sin embargo, establecer un sistema que permitiera la localización computarizada de datos correspondientes a las colecciones individuales de cada una de nuestras bibliotecas, procedimiento necesario al inicio de cualquier intento de utilización de los recursos bibliográficos en una biblioteca. A partir del mes de noviembre de 1992, la Dirección General de Bibliotecas, dio inicio a la primera etapa de instalación de catálogos automatizados en las bibliotecas de la UNAM. Comenzando en la Biblioteca Central, el proyecto tiene contemplado establecer este servicio, entre noviembre y diciembre, en veintiún bibliotecas más, que corresponden a las de Facultades y Escuelas. Es esta una novedad que revolucionó radicalmente el servicio bibliotecario en la UNAM, ya que además de modificar el aspecto de los espacios físicos dedicados a estas actividades —puesto que los tradicionales catálogos en fichas desaparecerán paulatinamente— los usuarios tendrán ahora la posibilidad de ubicar los libros existentes en su biblioteca, de manera más rápida y precisa (Biblioteca Universitaria 1992, 1).

Este anuncio marcó el inicio de la puesta en marcha masiva de los catálogos computarizados disponibles al público en la UNAM y el ocaso de los grandes catálogos en tarjetas de cartón. Esto no significa que no existieran previamente los catálogos en línea disponibles al público; muchos de los proyectos de automatización mencionados a lo largo de este texto contemplaron la opción de tener un catálogo en línea, pero la gran mayoría

era una opción adicional a la producción del catálogo en tarjetas, o bien eran catálogos en línea muy pequeños. Este catálogo de la DGB marcó el inicio de la migración definitiva de los grandes catálogos en tarjetas para el público a su equivalente electrónico. En ese entonces, la DGB contaba en su catálogo de libros con más de medio millón de títulos, que con sus diversas indizaciones sumaban más de dos y medio millones de tarjetas de cartón, unos dos mil quinientos cajones solo en la Biblioteca Central, y el grave problema con ese catálogo es que cada vez costaba más tiempo y esfuerzo mantenerlo actualizado dada la cantidad de tarjetas producidas semanalmente y el alto número y dispersión de cajones involucrados. Antes de este servicio automatizado, el catálogo LIBRUNAM en línea estaba disponible principalmente para el personal de procesos técnicos, y para el público en general en muy contadas terminales a lo largo de las bibliotecas departamentales. En la Biblioteca Central solo había dos terminales dedicadas a ello en la sección de consulta.

La puesta en marcha de este servicio en esa biblioteca con quince microcomputadoras exclusivas para el público fue un éxito en lo que se refiere a la captación de la atención de los usuarios, al igual que había sucedido con el sistema de circulación unos años atrás. Durante las pruebas piloto, se solicitó aleatoriamente a algunos usuarios que buscaban en las cajoneras de tarjetas si podían repetir su búsqueda en la computadora. Se observó que la mayoría de ellos “se enganchaban” en ello y tendían a quedarse largo rato buscando otras fichas, además de lo que específicamente deseaban en ese momento, lo cual hacía que las sesiones se volvieran más largas de lo deseado. Para evitarlo, al momento de poner el servicio ya oficialmente en marcha se decidió utilizar una “ergonomía negativa”;⁵⁹ es decir,

las máquinas se pusieron en mesas altas en lugar de escritorios, y no había sillas; la búsqueda se hacía de pie. Esto era para evitar “demasiada” comodidad al usuario y que alargara las sesiones, pues aún con quince máquinas las filas en ellas se hacían más largas de lo deseable. También, por primera vez, las máquinas tenían un ratón tipo “esfera” integrado en el teclado para evitar caídas accidentales de los mismos o sustracciones. Para evitar depender del servidor central y la red, volviendo a cada máquina independiente y que el sistema en su conjunto no se detuviera, el catálogo se instaló en microcomputadoras PC y CD-ROM. Su disco compacto tenía el catálogo LIBRUNAM 1992 completo y se actualizaban las nuevas adquisiciones en el disco duro dos veces por semana. El software utilizado era “CD-UNAM”, el mismo que fue diseñado en la Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo de la UNAM para acceso a los CD-ROM, ya que su rápida velocidad de acceso lo hacía idóneo para este servicio.



Teclado con track-ball o ratón de esfera integrado. DGB-UNAM, 1992. CC BY-NC-SA 3.0 ESP

59. Ergonomía es el conjunto de conocimientos multidisciplinarios teórico-prácticos aplicados para la adecuación de los entornos ambientales, productos y sistemas a las necesidades, limitaciones y características de los seres humanos, lo que optimizaba la eficacia, seguridad y comodidad. En este caso particular, la “ergonomía negativa” buscaba disminuir la comodidad.



Catálogos al público en PC, Biblioteca Cental, UNAM - 1992. CC BY-NC-SA 3.0 ESP



Catálogos al público en PC, Biblioteca Cental, UNAM - 1992. CC BY-NC-SA 3.0 ESP

La instalación a la que se refiere el texto de la DGB en las demás bibliotecas departamentales tenía dos versiones: el catálogo LIBRUNAM total de toda la UNAM en disco compacto además de una versión del catálogo local de esa biblioteca, para poder consultar ambos indistintamente. El éxito del catálogo en línea y su inmediata aceptación por el público usuario impulsó la entrega de más equipos similares a otras bibliotecas del sistema. En la Biblioteca Central, después de un cierto tiempo de transición y ajustes en el que se observó que el sistema se comportaba establemente, se decidió que el catálogo en cartón ya no fuese actualizado y que quedara en el piso principal de ese edificio sólo como un respaldo. Ésa no fue una decisión fácil: nuevamente muchas voces se alzaron defendiendo la centenaria “tradicción” del catálogo en cartón. Pero ya no hubo marcha atrás. Esto no era inédito: la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos había cerrado la actualización de su catálogo en tarjetas desde 1980 y OCLC, el mayor productor de tarjetas del mundo, llevaba siete años consecutivos a la baja en su producción anual de tarjetas.⁶⁰ Poco después, siguieron a la UNAM otras instituciones con los catálogos electrónicos para el público. El advenimiento de los catálogos en línea vía red hacia la segunda mitad de la década marcaron el final definitivo de los catálogos impresos y su desaparición en poco tiempo, y permanecieron sólo en bibliotecas que no tenían acceso alguno a la automatización. Al respecto, Filiberto F. Martínez escribió en esa época:

[...] la utilización de la computadora dentro de las actividades de la biblioteca ha ocasionado que un gran número de estas hayan

60. Como ya se mencionó, OCLC produjo un estimado de mil novecientos millones de tarjetas catalográficas durante unos cuarenta años, con un máximo en 1985. A partir de ahí la producción fue declinando año con año. Imprimió sus últimas tarjetas en 2015 (Leopold 2015).

empezado a diseñar y utilizar catálogos en línea, los cuales a primera vista podrían parecer únicamente una nueva manifestación o presentación más sofisticada de la antigua forma del catálogo que hemos estado acostumbrados a utilizar; sin embargo, estos presentan otra serie de cualidades y características [...] son interactivos, expandibles y públicos [...] No obstante que el uso de la computadora es una realidad cada día mayor, se sigue observando una tendencia hacia su utilización solamente como un instrumento para la elaboración de juegos de tarjetas que van a alimentar los catálogos... se sigue todavía pensando en el catálogo de tarjetas como el elemento primordial para dar a conocer al usuario la colección de nuestra biblioteca [...] por todo lo anterior, se hace necesario que nos replanteemos si estamos en la vía correcta al seguir pensando en la generación de catálogos de tarjetas cuando la tecnología nos ofrece ya otra alternativa (Martínez 1992, 9-12).

Como ya se mencionó, la década de los noventa marcó la consolidación y expansión de las telecomunicaciones, y por consecuencia el desarrollo de grandes y mejores redes en las instituciones, y por tanto en sus bibliotecas. La lista de proyectos en este rubro es amplia, pero pueden utilizarse como ejemplo dos de ellos muy representativos del avance del estado del arte al respecto: la red de telecomunicaciones de la UNAM y la red de telecomunicaciones de la Universidad de Colima.

En 1992, la UNAM inauguró su nueva Red Integral de Telecomunicaciones, un ambicioso proyecto iniciado en 1989 para integrar en un gran sistema modernizado todas sus telecomunicaciones internas y hacia otras instituciones. La base de este sistema a nivel interno era una red de 62.5 Kms de cable con ocho fibras ópticas para un total de 500 Kms. instaladas dentro del campus de ciudad universitaria, las cuales enlazaban entonces 13 mil líneas telefónicas, ciento diez redes

de área local y mil cuatrocientas computadoras. La red funcionaba internamente a 100 Megabits por segundo. A esto se agregaban once enlaces satelitales a diversas estaciones universitarias en el país, más otro enlace satelital a la National Science Foundation en Boulder, Colorado, Estados Unidos, como enlace internacional a Internet; todos ellos vía el sistema satelital mexicano Morelos. Las velocidades de estos enlaces oscilaban entre los 19 y los 64 Kilobits por segundo —unos 2.4 a 8 Kilobytes por segundo. A esto se agregaban ocho enlaces por microondas a diversas instalaciones de la UNAM en el área metropolitana con la entonces impresionante velocidad de 2 Megabits por segundo —unos 250 Kilobytes o 0.25 Megabytes por segundo, y uno de ellos, el enlace con la Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo en la colonia del Valle, lograba los 18 Megabits por segundo, unos entonces inusitados 2.2 Megabytes por segundo (Las Telecomunicaciones en la UNAM 1996, 18-33). En la *Gaceta UNAM* del 18 de febrero de 1991, se lee:

[...] Uno de los grandes centros de cómputo de la institución se encuentra en las instalaciones de la Dirección General de Cómputo para la Administración, a ocho kilómetros de Ciudad Universitaria, distancia que hacía prácticamente imposible el tendido de fibra óptica por parte de la UNAM atravesando la ciudad [...] se decidió usar este centro como proyecto piloto de enlace vía microonda e integrarlo así a la red de teleproceso de la institución [...] se adquirió e instaló un par de antenas que enlazan la Dirección de Cómputo y la Torre II de Humanidades [...] Dicho enlace cuenta con un canal de teleproceso tipo *ethernet*⁶¹ con velocidad de transmisión de 10 Megabits por segundo y además con ciento veinte canales para voz y datos de 64 Kilobits por segundo cada uno para llamadas de voz y sesiones de teleproceso de baja

velocidad [8 Megabits por segundo] [...] existen solo unas cuantas antenas de este tipo en el mundo (Gaceta UNAM 18-2-1991).

Para su momento, fue un modelo sumamente avanzado e integrado de red de telecomunicaciones. Recuérdese que en ese entonces todavía no había servicios de red proporcionados por las compañías telefónicas más allá de las simples líneas telefónicas analógicas convencionales tipo doméstico o de oficina vía alambres de cobre. No existía fibra óptica en las ciudades. No existía todavía la World Wide Web. Esta red fue el antecedente inmediato de la actual “RedUNAM”, Red de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En 1991, la Universidad de Colima inició los trabajos de su Red Universitaria de Cómputo. En su primera etapa contemplaba enlaces entre la Rectoría, los centros universitarios en investigaciones en Ciencias Básicas, Ciencias Biomédicas y Ciencias Sociales, y las bibliotecas de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales y Humanidades. La segunda etapa contempló los enlaces entre el campus principal en la Ciudad de Colima y los de Tecomán, Manzanillo y Coquimatlán. La red tenía unos tramos en fibra óptica y otra parte por cable coaxial con velocidad promedio de 100 Megabits por segundo. Contemplaba un servidor primario Sun, otro servidor Apollo, un servidor de comunicaciones, diez microcomputadoras PC 80486 como servidores LAN y ciento cincuenta microcomputadoras PC en las diversas sedes. Tenía

61. Ethernet es el principal estándar de construcción de redes de área local o LAN. Fue desarrollado a mediados de los setenta y se convirtió posteriormente en el estándar 802.3 del IEEE y sigue vigente con actualizaciones. Se basa en transmisiones de datos a través de un “bus” o hilo central conector y la detección de colisiones en los mensajes a través de él.

un enlace a la Red Digital Integrada de la SCT para salida a Internet vía la Universidad de Guadalajara (Feria 1994, 79:83). Estructuras semejantes a estos dos ejemplos se fueron construyendo gradualmente a lo largo de la década en las universidades y centros de investigación del país.

En las Jornadas de 1992, Gustavo Salinas presentó el desarrollo de un Sistema de Almacenamiento y Recuperación iniciado a mediados de la década de los ochenta, denominado STAIRS en el Centro de Informática Legislativa del Senado de la República (CILSEN), instalado en un computador IBM-4381/21 con dos unidades de disco duro con la entonces impresionante cantidad de 7.5 Gb cada uno. Tenía una impresora de 2,100 líneas por minuto y dos controladores de comunicación hacia 64 terminales en el centro, más veintiocho líneas telefónicas privadas, las cuales multiplexadas permitían la conexión de hasta ciento veintiocho terminales externas desde el senado. Estas permitían además conectarse a los bancos de datos del CILSEN vía la red Telepac, la cual, como se menciona en el texto, llegaba a 55 ciudades de la República en ese entonces. Esos bancos eran: 1) Legislación mexicana: Federal - 16,875 registros; estatal - 47,537 registros; índice del Diario Oficial de la Federación, Tesoro jurídico; 2) memoria legislativa; 3) relaciones internacionales. El autor menciona también la construcción de un índice temático de la Constitución Mexicana en microcomputadora PC cuyas consultas eran entregadas vía disquete a los usuarios (Salinas 1992, 187-197).

En ese evento, Catalina Naumis y Carlos García M. presentaron un primer desarrollo de un sistema denominado "Metcalf", el cual era una herramienta auxiliar para el diseño de edificios de bibliotecas universitarias (Naumis y García M. 1992, 225-235). Como dato curioso, en este texto se menciona que el sistema puede ser utilizado en una computadora laptop

o portátil. No se encontró referencia anterior a este tipo de equipos en eventos bibliotecarios, por lo que aparentemente es la primera vez que es mencionado.

También en esas Jornadas Pilar Moreno presentó una excelente reflexión acerca de los criterios de evaluación pertinentes para el control de autoridad en sistemas automatizados independientemente del software o sistema computacional que fuese utilizado en la biblioteca (Moreno 1992, 289-300).

Por otra parte, Elvia Sosa presentó una interesante reseña del préstamo interbibliotecario tal como estaba implementado en ese año 1992 entre el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y una red de doce centros de información CFE-IIE. Refleja muy claramente el estado del arte de la tecnología de aquel entonces al respecto. “[...] la infraestructura que se está utilizando para agilizar el préstamo interbibliotecario está constituida por catálogos colectivos automatizados, fax, correo electrónico, sistemas automatizados de préstamo interbibliotecario, CD-ROM, redes regionales y nacionales de centros de información” (Sosa 1992, 343). Es notable cómo interactuaba toda una serie de tecnologías incipientes para lograr una operación de préstamo interbibliotecario. “[...] trimestralmente se les envía en microfichas el catálogo colectivo de publicaciones periódicas de la red [...] en 1991 se distribuyó la versión 1.0 de la base de datos ‘Revita’ de títulos de publicaciones periódicas [...] soportada en Micro CDS/ISIS” (Sosa 1992, 338).

Como puede verse, en ese entonces tenían que interactuar bases de datos en línea, en microfichas, sistemas automatizados, CD-ROM, correo electrónico y fax para poder conocer la información que estaba disponible, solicitarla, recuperarla y obtenerla.

Finalmente, Gladys Faba presentó el estado del arte de Red Nacional de Colaboración en Información y Documentación

en Salud (RENCIS), la cual estaba coordinada por el CENIDS – Centro Nacional de Información y Documentación en Salud, dependiente de la Secretaría de Salud. La Rencis estaba conformada en esa época por siete centros de documentación y bibliotecas a lo largo del país con colecciones y recursos tecnológicos adecuados al efecto, interconectados vía la red Telepac. Entre todos brindaban acceso a numerosos bancos de datos del área de la salud nacionales e internacionales y ofrecían otros servicios como búsqueda, documentación, etcétera (Faba 1992, 359-369). Esta red publicó a lo largo de la década ocho ediciones en disco compacto del *Catálogo colectivo de publicaciones periódicas existentes en las bibliotecas del sector salud* o catálogo RENCIS; las tres primeras con el Cenedic y las cinco posteriores con la UNAM. También publicó en 1994 en disco compacto la *Encuesta Nacional de Salud 1987* y en 1996 el disco compacto *BiblioMex Salud*, con la bibliografía mexicana en Biomedicina y Salud 1989-1995, ambos a través del CICH de la UNAM.

En 1992, la Universidad de Guadalajara; el CICH de la UNAM; la Universidad de Colima, y el Colegio de México organizaron un evento denominado Foro Latinoamericano de Información LatinBase'92: Problemas y perspectivas, pero no era un evento propiamente dicho de automatización de bibliotecas. Su temática central giraba en torno al desarrollo, el perfeccionamiento y la problemática de bases de datos de información; por este motivo, no se reseña aquí en forma detallada. El foro se repitió en cuatro ocasiones más como LatinBase'93: El concepto de calidad en los bancos de información; LatinBase'94: Bancos latinoamericanos de información, alianzas estratégicas y mercado internacional; Latinbase'95: Bancos latinoamericanos de información, el concepto de servicio, y LatinBase'97. Las memorias del primero fueron publicadas por la Universidad de Colima en CD-ROM y las demás por la UNAM en forma impresa.

De forma semejante a este foro Latinbase especializado en bases de datos, desde principios de los noventa comenzó a haber en el ámbito bibliotecario otro tipo de eventos académicos especializados que no necesariamente tenían que ver con la automatización de bibliotecas propiamente dicha, sino que empezaron a extenderse hacia otros horizontes más amplios de la biblioteca, las redes y la información en otros ámbitos. Como ejemplo podemos mencionar el Primer Congreso Internacional Norte-Sur de acceso a la información Online'93, organizado por el CICH de la UNAM y la empresa Británica Learned Information. Su temática era: Integrando a las Américas, Sistemas, redes y tecnología. Este evento, además de las presentaciones propias de sistemas automatizados de bibliotecas, incluía trabajos sobre desarrollo de información financiera, económica, industrial, etcétera; capacitación y educación en aspectos de información; bases de datos de información, políticas de información, etcétera. Otro ejemplo son las Reuniones de Revistas Académicas y de Investigación organizadas por la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, las cuales en múltiples ediciones trataron la problemática y el desarrollo de las revistas académicas en la década en que se convirtieron en electrónicas gracias al CD-ROM y a las redes. Otro ejemplo son los foros "Interfaces" organizados por la Universidad de Colima también en múltiples ediciones, que buscaban una temática más amplia que la simple automatización de bibliotecas. Como estos ejemplos hubo innumerables foros más a partir de esa década.

En 1992, la Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo de la UNAM y el CETEI editaron el disco compacto Máscaras: *La otra cara de México*, el cual es el primer libro en texto completo hecho en México —con la rareza de además contener imágenes; es decir, multimedia— convertido a CD-ROM. El disco contenía además el catálogo

de libros de la Dirección General de Fomento Editorial de la UNAM correspondiente a 1992. A petición de la DGB de la UNAM, esa misma dirección editó en 1993 la primera versión del catálogo SERIUNAM de publicaciones periódicas de esa institución en disco compacto, que se sumó a los discos compactos con los catálogos LIBRUNAM y TESIUNAM editados por la universidad el año anterior. SERIUNAM fue editado en un disco compacto nuevamente en 1995.

En 1993 el entonces rector, doctor José Sarukhán, me invitó a hacerme cargo de la Dirección del CICH de la UNAM. En ese año, el CICH administraba más de 16 mil suscripciones a revistas académicas de la UNAM, las cuales en ese entonces eran casi en su totalidad en papel —con unas cuantas excepciones en CD-ROM—, por lo que más de 111 mil fascículos eran entregados anualmente en las instalaciones del centro, que debía registrarlas y entregarlas a las correspondientes bibliotecas. Esto implicaba la recepción en el CICH de más de media tonelada semanal de revistas, y su correspondiente entrega a más de ciento cincuenta bibliotecas distribuidas en todo el país. Debido al crecimiento del número de suscripciones, se había generado un rezago en la distribución de las revistas hacia las dependencias, que tendía a incrementarse cada vez más, de forma semejante al de los libros de la Dirección General de Bibliotecas ya descrito.

A diferencia del problema de la DGB, en este caso no se requería de un proceso técnico centralizado de los libros, que forzosamente debía llevarse a cabo en la Biblioteca Central. Por tanto, la solución más contundente para las revistas consistió en la descentralización de las entregas. El punto crítico era mantener por parte del CICH el control centralizado de lo que se entregaba en las bibliotecas departamentales, a fin de poder hacer las reclamaciones correspondientes de fascículos faltantes. En septiembre de 1993,

se acordó con algunos proveedores, a modo de prueba, que comenzaran a entregar directamente los fascículos a ciertas bibliotecas universitarias al momento de recibirlos de los editores. Esos proveedores debían entregar una vez por semana al CICH una relación con el total de lo que entregasen en ese periodo. El CICH diseñó y entregó a esos proveedores un formato único que debía ser llenado por todos ellos para mantener la información uniforme y consistente. Como se ha mencionado, la web recién acababa de aparecer en escena, por lo que los diversos sistemas de red a nivel nacional todavía eran muy poco homogéneos, lo cual causó un problema de envío-recepción entre los proveedores y el CICH. La solución más práctica en ese momento para hacer la prueba, por más trivial que suene hoy en día, fue que los proveedores entregaran la información al centro en un disquete una vez por semana.

El experimento funcionó con éxito al instante: los tiempos de entrega de esas revistas se redujeron drásticamente, y el control de entregas vía disquete resultó satisfactorio, por lo que se decidió que para el inicio del ciclo 1994, todos los proveedores mayoristas entregasen así las revistas. El CICH recibiría solo aquellas que provenían directamente de editores muy remotos, pero esto no representaba más allá del 10 por ciento del total. El nuevo proceso se estabilizó durante ese año 1994, con lo que el tiempo de rezago en las entregas de revistas prácticamente desapareció, sin incurrir en nuevos costos. Durante ese año, se diseñaron y perfeccionaron los procedimientos para que la información de las entregas por parte de los proveedores fuera enviada al centro directamente vía teleproceso, por lo que a lo largo de ese año desapareció la entrega de remisiones vía disquete. En la *Memoria UNAM* (1994, 754) se consigna en la sección del CICH: “Resulta importante destacar que

de las 16,076 suscripciones, el 90 por ciento ya se recibe directamente en las bibliotecas de destino, sin necesidad de que haya una recepción provisional en el CICH”.

El proceso de producción de discos compactos se trasladó de la Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo hacia el CICH, donde tomó forma oficial de departamento. Esta instancia produjo la mayoría de los CD-ROM de datos editados por la UNAM. En 1994, los proveedores de revistas académicas comenzaron a ofrecer por primera vez la adquisición de suscripciones a esas revistas en línea aprovechando esta “nueva” modalidad introducida ahora por la web. En un principio, y con el fin de darlas a conocer, las revistas en línea eran ofrecidas adicionalmente por los proveedores por un pequeño sobreprecio al adquirir la suscripción en papel. El CICH comenzó a adquirir algunas de ellas a modo de prueba y ofrecerlas a las bibliotecas de las dependencias universitarias. No fue fácil al principio. Los usuarios académicos de las revistas —principalmente investigadores, profesores y alumnos— no estaban acostumbrados a esa modalidad digital y tomó tiempo para que fuese aceptada. En 1995, se firmó un convenio con varios proveedores para que los usuarios universitarios empezaran a consultar en red, también a manera de prueba y sin costo, las primeras tablas de contenido electrónicas de revistas académicas. Al igual que con las revistas, hubo que sensibilizar e impartir muchos talleres y cursos para que los bibliotecarios y los usuarios se acostumbraran a esta nueva presentación en línea y la aceptaran. Para fines de la década, la inmensa mayoría de revistas académicas estarían disponibles en línea y muchas de ellas ya solo estarían disponibles electrónicamente, al ir cancelando gradualmente su edición en papel. Las tablas de contenido en línea se volvieron un accesorio indispensable.

También en 1995 se instaló en el CICH y en algunas bibliotecas universitarias un experimento con un nuevo software denominado “Ariel”, desarrollado por el grupo de investigación de bibliotecas universitarias de la unión americana Research Libraries Group (RLG). Este experimento es muy ilustrativo del estado del arte de la época en cuanto a publicaciones electrónicas y teleproceso. Básicamente, el software permitía a una computadora PC con escáner, impresora y conexión a Internet operar como una estación de transmisión de documentos en forma semejante a un fax, pero con capacidad de enviar documentos más extensos, con una calidad de imagen mucho mayor, y como viajaba por la red, no causaba cargos de llamadas de teléfono, especialmente de larga distancia, las cuales podían ser muy onerosas. Con ayuda de este software, la estación emisora escaneaba las páginas de un documento solicitado, las comprimía en un solo paquete y las enviaba a un destinatario de correo electrónico. La otra estación recibía el envío en su PC y podía descomprimirlo, reconstruirlo e imprimirlo con el mismo software Ariel instalado ahí, para poder entregarlo al usuario solicitante. El formato era en forma de imagen tiff, gif, bmp o jpg, ya que en ese entonces el Adobe Reader de formato pdf apenas acababa de ser liberado como acceso abierto; por este motivo, no era popular y no había programas que generaran pdf fuera del propio Adobe Acrobat. Por tanto, el escáner no podía producir entonces archivos en pdf. El experimento del uso de Ariel en las bibliotecas de la UNAM fue todo un éxito y por lo mismo y debido al mínimo costo del programa, prácticamente simbólico, se popularizó rápidamente entre las bibliotecas para ofrecer servicios de documentación en forma remota entre ellas. Hoy en día, esta facilidad puede parecer muy obvia y muy trivial, pero considérese que

en esa época la inmensa mayoría de las personas no tenían correo electrónico personal, y mucho menos una PC con un escáner y conexión a Internet. Además, la disponibilidad de documentos en forma electrónica original era muy poco significativa. La consulta y descarga de documentos debía hacerse todavía a través de redes y bancos de datos especializados. Las páginas web de bibliotecas con catálogos y acervos consultables apenas comenzaron a aparecer en ese año. La página web del CICH se había creado a mediados de 1995 y la de la DGB a finales del mismo; la página web del CUIB se instaló a principios de 1996. Obviamente, con el desarrollo de la web en la segunda mitad de la década el uso de este tipo de software fue decayendo al haber más publicaciones electrónicas de origen y al haber más páginas web que facilitarían su acceso directo por esta vía. A partir de 1996, el CICH comenzó a ofrecer sus bases de datos Biblat, Clase y Periódica a través de la web mediante su página. Por un tiempo, coexistieron con las versiones en CD-ROM y vía Telepac.

En 1994, se llevó a cabo en Guadalajara el “Primer Taller sobre Publicaciones Científicas en América Latina”, el cual congregó a editores y especialistas en información. Una de las conclusiones de ese evento fue la evidente falta de un sistema de información propio acerca de las revistas académicas de los países de habla castellana y portuguesa (Cetto y Hillerud 1996, 60-62). Una recomendación fundamental fue el desarrollo de un sistema de carácter regional y cooperativo, no centralizado en ninguna institución o país, cuya fortaleza estuviese basada en el trabajo colaborativo de los integrantes que deberían tener idealmente cercanía a las fuentes que generan o distribuyen datos sobre las revistas. Por esta razón, en 1995 el CICH comenzó a colaborar en el diseño y desarrollo del nuevo proyecto denominado

Latindex: Índice Latinoamericano de Publicaciones Científicas Seriadas⁶² (Memoria UNAM 1995, 782; Memoria UNAM 1996, 850), y convocó a una reunión al efecto. En febrero de 1997, se llevó a cabo la reunión de instalación del sistema por parte de los cuatro países fundadores: México, Brasil, Venezuela y Cuba.

Con respecto a los CD-ROM, en el año 1993 se presentó una reseña de las actividades de la UNAM en la edición de discos compactos y del desarrollo de software especializado al efecto en la IV Reunión Nacional de CD-ROM de México '93 y I Exposición de Multimedia y Nuevas Tecnologías, organizada por el Archivo General de la Nación, el Conacyt y varias empresas dedicadas a ese quehacer (Voutssás 1993). Estas reuniones acerca de la temática específica de los discos compactos fueron de mucho interés en el medio bibliotecario durante la primera mitad de la década de los noventa; no obstante, sus memorias son sumamente difíciles de encontrar. El interés general por los discos a mediados de la década era alto: en 1995 el Centro Nacional de Información y Documentación Tecnológica (CENIDT) del Instituto Politécnico Nacional organizó la Primera Exposición de Productores y Proveedores de Información por medios Electrónicos, donde lo más relevante eran las publicaciones en CD-ROM. En la VIII Feria Internacional del Libro (FIL) del 26 de noviembre al 4 de diciembre de 1994 en Guadalajara, Jalisco, el CICH instaló un *stand* denominado "Salón del disco compacto de la UNAM" dedicado exclusivamente a presentar todas las publicaciones editadas por la UNAM en ese medio. Debido al gran interés despertado en el público, este *stand* fue instalado poco después en la XVI Feria Internacional del Libro

62. AL INTEGRAR EN LATINDEX A ESPAÑA Y PORTUGAL EN 1998, CAMBIÓ SU DENOMINACIÓN Y COBERTURA

del Palacio de Minería del 25 de febrero al 4 de marzo de 1995 (Noticiero AMBAC 1994, 4).

En la Jornadas de 1993, Antonia Santos y Juan José Calva presentaron por primera vez un estudio acerca de la satisfacción de usuarios con respecto al catálogo en línea para el público introducido en la UNAM en noviembre de 1992 y que ya ha sido reseñado. Como se mencionó, el catálogo despertó enormemente el interés de los usuarios desde sus inicios; los primeros resultados con cifras provenientes de una encuesta se presentaron en septiembre de 1993 en este evento. El estudio fue hecho en la biblioteca de la Facultad de Psicología de la UNAM y, en términos generales, refleja con datos lo enunciado anteriormente: un alto nivel de satisfacción por parte de los usuarios (Santos y Calva 1993, 79-107). De forma semejante, José Luis Almanza presentó ahí una encuesta acerca del uso de las bases de datos en CD-ROM disponibles para el público en la Sección de Consulta de la Biblioteca Central de la UNAM. Menciona que este servicio había iniciado en octubre de 1989 con trece bancos de datos en disco compacto, que para 1993 habían llegado a 49. Aunque ésta no fue una encuesta de satisfacción sino de uso, los datos reflejan una aceptación cada vez mayor y un uso creciente de los discos por parte de los usuarios (Almanza 1993,109-133).

En ese evento, Vicente Sáenz y sus colegas presentaron una reseña del desarrollo de los servicios bibliotecarios en la Universidad de Monterrey; entre ellos, los servicios automatizados. Mencionan que habían iniciado en 1986 rentando una terminal de Secobi para consulta remota de bases de datos. En 1988, adquirieron el paquete Logicat para manejar sus 17 mil registros bibliográficos. En 1992, comenzaron a adquirir bases de datos en CD-ROM las cuales ascendían a 36 para 1993. A principio de los noventa, migraron su sistema

de automatización al sistema Dynix de la empresa Macrotec. Esta versión ya contaba con dieciocho terminales, seis de ellas para el público (Sáenz *et al.* 1993, 35-150).

En las Jornadas de 1994, Concepción Basilio y compañía presentaron por primera vez en este foro a la base de datos MAPAUNAM, la cual está conformada por un conjunto de unos 18 mil registros catalográficos de material cartográfico —mapas, cartas, atlas— desarrollado por la DGB y los Institutos de Geografía y Geología de la UNAM. La máquina para desarrollo fue la mencionada Britton-Lee de la DGB, donde ya residían los bancos de datos LIBRUNAM, TESIUNAM y SERIUNAM. El lenguaje de desarrollo fue Alpha-Basic y se utilizó el formato MARC con las especificaciones correspondientes a ese tipo de material (Basilio *et al.* 1993, 215-224).

En ese evento, Julio Zetter y Rosalba Cruz presentaron una serie de elementos y metodologías para la evaluación, planeación y organización de información para la elaboración de discos compactos: diseño del producto, elección del software, ingreso y preparación de los datos, simulación, master, presentación, etcétera (Zetter 1993, 267-281).

En esas jornadas de 1994, Daniel Mattes presentó los avances en la modernización de la biblioteca de la Universidad Anáhuac. En lo relativo a automatización, menciona inicialmente una red de área local instalada en la biblioteca del tipo Novell Netware,⁶³ con una microcomputadora Hewlett Packard 80386 como servidor y nueve PC 80286 como terminales. Contaba con dos lectores de disco compacto con seis bases de datos. Posteriormente se instaló el sistema Dynix

63. Novell Netware fue un sistema operativo que permitía la instalación de una red de área local totalmente en equipos PC. Fue introducido en 1985 y tuvo su auge a mediados de los noventa. Fue uno de los primeros de su tipo y compitió fuertemente con sus equivalentes de la época: Windows NT para red, aparecido en 1995, y Santa Cruz Operation SCO Open Server. Desapareció alrededor de 2009.

para automatización en una minicomputadora Hewlett Packard 9000. Su acervo ascendía entonces a 62 mil títulos y su catálogo al público ya se pone en línea, al estilo de la época. El autor menciona también su gran aceptación por parte de los usuarios (Mattes 1994, 25-32).

En ese mismo evento, Alejandro Ramírez y su equipo presentaron un sistema para transferir registros de las bases de datos CDMARC Bibliographic y Bibliofile de registros catalográficos al formato MARC-DGB de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, para que pudiesen ser consultados por el personal de procesos técnicos de esa dirección durante el proceso de catalogación. Se desarrolló en una microcomputadora PC del tipo AT, 1 Mb de RAM, disco duro de 100 Mb y sistema operativo MS-DOS, software Globalink GTS y Transfer (Ramírez *et al.* 1994, 231-246). Como dato curioso, en este texto se encuentra la primera referencia en estos foros a una PC ya con un Megabyte de RAM. Nótese que antes todos los equipos referenciados tenían cuando más 512 a 640 Kb de memoria. En sus primeros modelos y debido a su diseño, los procesadores Intel 8086 y 8088 solo podían direccionar como máximo 1024 Kb de la memoria RAM: poco más de un millón de bytes. De estos, 640 Kb —denominados “memoria convencional”— serían para el usuario y sus programas y los restantes 384 Kb —denominados “memoria expandida”— serían para uso exclusivo de la computadora. En sus primeros modelos ya operativos, las memorias “típicas” de una microcomputadora que se ofrecía a la venta eran 16 a 64 Kb. Por tanto, 640 Kb parecía un límite muy lejano y poco probable de ser requerido. El sistema operativo MS-DOS de la época estaba construido de manera congruente, y también manejaba ese límite. Por ello durante varios años y durante esa generación de procesadores y sistemas operativos el límite se mantuvo. El éxito de esos equipos y el rápido

desarrollo de mayores programas y sistemas requirió en el lapso de pocos años de cantidades mayores de memoria y por tanto la capacidad de direccionarla. Hasta la llegada de los nuevos modelos de procesadores 80286, 80386, etcétera, y las nuevas versiones de MS-DOS se pudo lograrlo. Hoy en día que cualquier microcomputadora de escritorio típica tiene 4 Gigabytes de RAM; esto es, 4,000 Megabytes, cuesta trabajo pensar que hace poco más de veinte años el límite del RAM de uno de estos equipos superaba apenas medio Megabyte, unas seis mil veces menor.

En 1994, la DGB de la UNAM comienza una evaluación de sistemas para automatización de bibliotecas ya que su sistema Britton-Lee Alpha Micro —por muy eficiente e innovador que hubiese sido— estaba por cumplir una década y ya se percibía insuficiente y rebasado por los avances tecnológicos. Dado que la tecnología que le dio origen, esto es, las máquinas manejadoras de bases de datos por *hardware* ya no existía como tal, la DGB decidió evaluar los sistemas comerciales disponibles en ese momento. Miguel Gama lo reseñó así:

[...] En 1994, el director de Cómputo para la Investigación de la DGSCAC y un grupo de personas de la DGB de la UNAM se dieron a la tarea de evaluar diez sistemas integrales de automatización de bibliotecas con el propósito de seleccionar un programa automatizado para el sistema bibliotecario de la UNAM. Los sistemas revisados fueron: Dynix modular, Dynix Marquis, NOTIS, INNOPAC, TINLIB Information Navigator, Zebra 2000, Geac, SIRSI, Marcop y STAR. Durante los meses de febrero a julio del mismo año, se realizaron reuniones de trabajo para la selección del software adecuado (Rodríguez *et al.* 1995).

El 20 de septiembre se instaló el sistema TINLIB en la biblioteca de la DGSCAc de Ciudad Universitaria [...] El 17 de noviembre de 1995, la DGB llevó a cabo la transferencia de su base de datos en la versión 2.80 de TINLIB Information Navigator a un servidor Sun SPARC Station 5. En suma, TINLIB estuvo en funcionamiento del mes de septiembre de 1994 al primer semestre de 1997 (Gama 1998).

Al principio, el nuevo sistema funcionó bien, pero con el tiempo fueron surgiendo ciertos problemas de desempeño, principalmente sesgos con el formato MARC/DGB que la empresa fue incapaz de solucionar. Para principios de 1997, la DGB decidió migrar su sistema de automatización a ALEPH 300, ya que además de que en las pruebas se había comportado satisfactoriamente y solucionaba los problemas existentes, podía ser ejecutado en el mismo servidor Sun ya existente en la DGB y no requería de nuevo equipo. Desde entonces y hasta la fecha, la DGB ha utilizado Aleph como su software para automatización de bibliotecas, con algunas actualizaciones del servidor y la nueva versión de ALEPH 500.

En las jornadas de 1995, Patricia Hernández y su equipo presentaron los esfuerzos del Grupo de Interés en Bases de datos sobre Ciencias Sociales y Humanidades, el cual estaba trabajando desde 1991 en el desarrollo y la homogeneización de este tipo de bases de datos. Presentaron la creación de un disco compacto con veintisiete bases de datos en estas disciplinas recientemente editado por la UNAM (Hernández *et al.* 1995, 71-83).

En ese mismo evento, Saúl Armendáriz hizo un excelente recuento del desarrollo de los discos compactos en México desde sus inicios en 1988 hasta ese momento. Reseña las épocas, las organizaciones y los principales títulos editados hasta ese año (Armendáriz 1995[1], 103-113; Armendáriz

1995[2], 9-17). Él hizo una versión bastante más detallada de esa reseña al año siguiente 1996 en el Directorio CD-ROMex '96 ya mencionado (Armendáriz 1996).

Entre las ponencias teóricas de ese evento, Roberto Garduño presentó una reflexión acerca de la tecnología, los formatos y el control bibliográfico donde describía sus interacciones (Garduño 1995, 175-186). Georgina Torres y Daniel Moreno presentaron por separado sendas reflexiones acerca de la afectación de las tecnologías de la información en la identidad y funciones de los bibliotecarios y por ende de sus eventuales denominaciones y concepciones (Torres 1995,151-160; Moreno 1995, 203-208).

En esas jornadas, Filiberto F. Martínez y Lucila Martínez presentaron un estudio realizado en la Facultad de Psicología de la UNAM en el cual se había hecho un registro y extracción de datos del préstamo en esa escuela por medios automatizados durante siete meses, y habían sido sistematizados para producir una serie de tablas, cartas, etcétera para retroalimentar la planeación y toma de decisiones. Se mencionó que los datos habían sido procesados utilizando el método Statistical Control Process (SPC) apoyado en el software Lotus 1-2-3⁶⁴ (Martínez y Martínez 1995, 187-201).

Aunque no fue documentado entonces en estos foros, en 1995 el IPN consolidó su Red de Bibliotecas, la cual contaba en esa época con cuarenta pequeños servidores para cuarenta redes locales, doscientas ochenta estaciones de trabajo inteligentes y cuarenta impresoras. El software principal para esa red fue SIABUC. En 1999 migraron a Unicorn y en 2012 a Aleph.

64. El método Statistic Process Control (SPC) consiste en el uso de gráficos de control con base en técnicas estadísticas, lo que permite usar criterios objetivos para distinguir variaciones de fondo de eventos importantes dentro de un proceso. Lotus 1-2-3 fue uno de los primeros paquetes para creación de hojas de cálculo en microcomputadoras desarrollado por Lotus Development a principios de los ochenta y todavía de amplio uso en los noventa.

A principios de 1995, la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM comenzó a ofrecer Cursos de Internet para bibliotecarios (*Gaceta UNAM* 13-02-1995). Puede deducirse del hecho que hubiera este tipo de cursos expresamente para el personal de las bibliotecas, que era un tema emergente de gran interés en ese medio. En 1998, la Universidad de Colima produjo a través de su Cenedic un CD-ROM denominado expresamente *Internet para bibliotecarios*, donde puede observarse que el tema seguía siendo considerado de especial interés e innovación para el personal de bibliotecas durante la segunda mitad de los noventa.

Durante el año 1995, la SEP auspició un estudio realizado a través del Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de las Universidades Públicas Estatales (CONAP-UPES) cuyos resultados fueron presentados ante ese consejo en 1997 y publicados en el 2000 (Arellano y Verdugo 2000). El estudio compiló una serie de datos que reflejaban las características más relevantes de 34 universidades públicas mexicanas. Aunque no incluyó las instituciones del Distrito Federal (UNAM, UAM, IPN, etcétera), los resultados son interesantes. En lo referente a la automatización de bibliotecas, el estudio reporta que para ese año todas las universidades encuestadas utilizaban algún tipo de equipo de cómputo en algún aspecto relacionado al tema:

[...] la mayor parte del equipo de cómputo está en el área de servicios, en especial en los catálogos automatizados y consulta de bases de datos, seguida del área administrativa, principalmente los de carácter interno [...] Aún así, al parecer la automatización todavía no ha impactado de manera importante a los servicios [...] El software más utilizado fue Siabuc, con 63 bibliotecas de catorce instituciones. Es notorio el incremento de Microsis, utilizado por

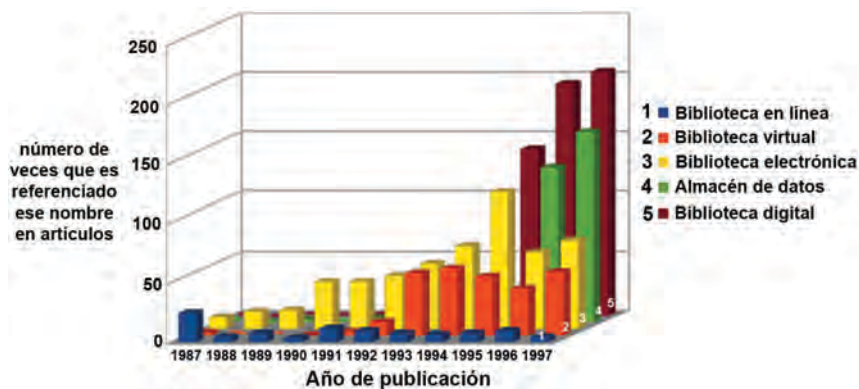
75 bibliotecas de doce universidades. Sin embargo, cincuenta bibliotecas de ocho instituciones utilizan sistemas propios... y 71 bibliotecas de ocho instituciones usan Logicat [...] (Arellano y Verdugo 2000, 76-79).

Otro dato interesante del estudio consiste en que el total de lectores de CD-ROM existentes en ese año en esas universidades públicas ascendía a 237. Como ya se ha mencionado y se corrobora ahí, ese dispositivo se había vuelto muy popular en las bibliotecas para mediados de la década.

En mayo de 1995, la Biblioteca del Congreso, la Biblioteca Pública de Nueva York, la Administración Nacional de Archivos (NARA), la Comisión para la Preservación y el Acceso (CPA), y doce grandes bibliotecas académicas de la unión americana conformaron una organización denominada “Digital Libraries Federation”, “Federación de Bibliotecas Digitales” o DLF, con el fin de estudiar el advenimiento de un nuevo concepto de biblioteca que englobaba a los anteriores: electrónica, virtual, multimedia, etcétera, pero que además integraba su uso a través de la novedosa red mundial; a este concepto se le denominó “biblioteca digital” a partir de entonces. Para comenzar a analizar y discutir ese nuevo concepto, crearon una iniciativa denominada “DLI-1”, o “Digital Libraries Initiative 1”, bajo la cual se iniciaron toda una serie de reuniones, talleres, grupos de trabajo, debates, proyectos, etcétera, a fin de clarificar esta temática emergente. Los resultados no fueron trascendentales al principio pero sí la discusión presentada en ese entonces. En 1998 hubo una segunda iniciativa, la “DLI-2”, la cual sentó las bases para importantes proyectos de digitalización y desarrollo de bibliotecas en la unión americana durante el último lustro del siglo pasado (Fox 1999, 7-11). A partir de entonces, y como resultado de esas iniciativas, el concepto de “biblioteca digital”

comenzó a sustituir a nivel global a los anteriores conceptos de biblioteca computarizada y se volvió prácticamente universal. Existe un estudio muy interesante al respecto de (Watstein *et al.* 1999, 344-352) en el cual cuentan el número de veces que aparecen los términos “biblioteca en línea”, “biblioteca electrónica”, etcétera, en artículos académicos y donde se ve claramente como el término “biblioteca digital” comenzó a ser usado en 1995 y su uso fue creciendo a partir de ese año.

A propósito de la biblioteca digital, en 1996 se publicó en México un texto sumamente interesante al respecto. Si bien el título fue *La biblioteca del futuro*, presenta una visión muy completa del estado del arte de las bibliotecas y su relación con la tecnología en septiembre de ese año, cuando se llevó a cabo una reunión al efecto en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. La importancia de esta obra consiste en que resume la visión de un gran número de expertos en ese momento, pues convocó a investigadores del Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas y del Instituto de Investigaciones Bibliográficas de la UNAM,



Datos provenientes de: Watstein *et al.* (1999). Digital Library: Keywords. Reference Services Review, vol. 27, núm. 4.

directores de escuelas de Bibliotecología y profesores de ellas, proveedores de servicios bibliotecarios, expertos en informática, directores de bibliotecas y bibliotecarios. Una de las partes más importantes de este texto consiste en las conclusiones puntuales que varias mesas redondas hicieron acerca de tecnología, educación y capacitación, cooperación, usuarios, productos, etcétera. La lectura conjunta de este documento presenta una visión muy completa de la visión mexicana del estado que guardan las bibliotecas y la tecnología justo al comienzo de las “bibliotecas digitales”. De hecho, algunos autores de los textos ahí incluidos ya usaron este término (Rodríguez y Morales 1996).

A partir de entonces, es necesario hacer una distinción entre los conceptos de “automatización de bibliotecas” y “biblioteca digital”. Antes del neologismo, prácticamente todos los proyectos que involucraran a bibliotecas con computadoras o redes se denominaban como de “automatización”, independientemente del área de la biblioteca, a propósito, alcance o temática. Con el advenimiento del término “biblioteca digital” a mediados de los noventa gradualmente se fue separando la conceptualización y se denominó con este término a proyectos y sistemas que tuvieran que ver más con el desarrollo de colecciones, servicios, repositorios, bancos de datos, etcétera, en la web.

El término “automatización de bibliotecas” se fue reservando a partir de entonces y cada vez más para describir proyectos, paquetes y sistemas computacionales que ayudaran a las bibliotecas en sus procesos y actividades administrativas: adquisiciones, proceso técnico, inventarios, préstamo, etcétera. Por supuesto el cambio no fue instantáneo sino gradual y nunca tajante. De hecho, hay un punto que ambas vertientes comparten en común: el desarrollo de catálogos. Todo proyecto de biblioteca digital contempla

forzosamente uno o varios catálogos, y todo sistema de automatización de bibliotecas tiene insoslayablemente un módulo de procesos técnicos para crear sus catálogos. Al margen de ello, la división que empezó a mediados de los noventa se hizo cada vez más notoria. Este fenómeno puede seguirse claramente a través de la revista *Library Journal*. Desde principios de la década de los ochenta, hacia el final del primer trimestre del año, esta revista ha publicado año con año un estudio comparativo con las características más relevantes de los principales sistemas para automatización de bibliotecas existentes en el mercado a nivel mundial. Originalmente el artículo se denominaba “Automated Libray System Marketplace” seguido del año en cuestión; años después se volvió “Automation System Marketplace” seguido del año; en algunas ocasiones ha aparecido simplemente como “Automation Marketplace” y el año.

Si se comparan las versiones anuales, puede observarse que hasta mediados de los noventa se reseñaban los sistemas o “paquetes” típicos para automatización ampliamente conocidos en el medio: Dynix, Tinlib, Aleph, Star, Unicorn, Horizon e Isis, por citar algunos. A partir de ese entonces, gradualmente fueron apareciendo en la reseña anual —además de los mencionados que aún subsistían— otras empresas que venden aplicaciones para crear bancos de datos, repositorios, colecciones multimedia, etcétera, y más recientemente, compañías y consorcios que venden ya no paquetes, sino complejas plataformas y servicios de acceso a información y bancos de datos, descubridores, documentación, etcétera, tales como OCLC, Ebsco Services, Swets, Cambridge Information o Thomson-Reuters, también por citar algunos.

A raíz del advenimiento de las “bibliotecas digitales” a mediados de los noventa, se empezó a notar cada vez más en

la literatura bibliotecológica esta separación, y por supuesto esto se nota en la organización de eventos bibliotecarios como jornadas y coloquios. Como un claro ejemplo de ello, la Universidad de Colima, que organizó nueve coloquios de automatización de bibliotecas entre 1984 y 1999, cambió en el 2001 su denominación y a partir de entonces el foro se llamó “Interfaces: Foro Internacional de Biblioteca Digital”, lo que aludía a estos nuevos conceptos (Feria y Ruiz 2001, 87). Por lo mismo, este cambio se vio reflejado en las memorias de este tipo de eventos. Cada vez se va diferenciando más entre ponencias y proyectos que tienen que ver con “bibliotecas digitales” y aquellos que son de “automatización de bibliotecas”.

El “Directory of Library Automation, Software, Systems, and Services” (“Directorio de software, sistemas y servicios para automatización de bibliotecas”) de 1993 consigna 139 de ellos en existencia (Directory of Library Automation... 1993); este conjunto debe analizarse con cautela, pues en realidad abarca todo tipo de programas, paquetes, servicios de información, etcétera, existentes en ese año y relacionados con computadoras y bibliotecas. Por su naturaleza, en realidad consigna muchas más entidades utilizadas en las bibliotecas de ese entonces más allá de los paquetes de automatización propiamente dichos. La versión del año 2000 consigna un conjunto de 157 de ellos (Directory of Library Automation... 2000).

En las jornadas de 1997 puede percibirse en sus ponencias cómo el nuevo ingrediente de la Internet —en especial la web— y las bibliotecas digitales van permeando en sus temáticas cambiando la visión original y más simple de la automatización; pueden verse en los textos estos nuevos enfoques: Un ejemplo muy ilustrativo es la ponencia de Crescencio Juárez y sus colegas, donde presentan

la experiencia de la DGB de la UNAM en acceder a los catálogos de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, la Biblioteca Nacional de España y la Biblioteca Nacional de Francia para auxiliarse con sus registros en las tareas de procesos técnicos. Lo notable de esta ponencia es que mencionan que como gran innovación ya lo hacen a través de los sitios web específicos de cada una de esas bibliotecas. La web comenzaba a ser una alternativa y a popularizarse. En este mismo texto los autores mencionan que a su vez, el catálogo LIBRUNAM ya está disponible al público también vía la web desde principios de ese año 1997 (Juárez *et al.* 1997, 61-67). La página web de la DGB había sido instalada a fines de 1995 con algunos elementos básicos. Poco después se integrarían al acceso vía web los catálogos TESIUNAM y SERIUNAM.

En estas jornadas, Feria y Rosas (1997:237-249) presentaron un recuento de los bancos de datos latinoamericanos acumulados hasta ese momento, en especial los bibliográficos. Algunos ya estaban disponibles vía web, otros editados en discos compactos. Ellas mencionan que en 1992 se tenían registrados 659 bases de datos al respecto. Puede notarse en este texto cómo también la web ya es introducida en la temática.

En estas jornadas fue muy interesante la presentación de Sosa y compañía, pues trató precisamente sobre el impacto de Internet sobre un centro de información especializado. En el texto se mencionan y definen específicamente las “bibliotecas virtuales”, las “bibliotecas electrónicas” y la nueva “biblioteca digital” de acuerdo con los primeros resultados de la iniciativa DLI-1 ya mencionada (Sosa *et al.* 1997,251-261). Como puede observarse, Internet y las bibliotecas digitales aparecieron con mayor especificidad y frecuencia.

En ese evento, Saúl Armendáriz presentó el proyecto de creación de una biblioteca conjunta de Ciencias de la

Tierra en la UNAM. Contaba con una serie de elementos de automatización que combinan los bancos de datos, la red, los CD-ROM, etcétera, existentes en ese momento (Armendáriz 1997, 48-60). Esa biblioteca funciona todavía en la actualidad.

Reynel y su equipo (1997:96-108) presentaron el proyecto de desarrollo futuro de la Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología del IPN. Al estilo de la época, contemplaba acceso a información de bancos de datos nacionales e internacionales, en línea y en CD-ROM. Contemplaba ya el acceso a muchos de ellos vía la web y una red interna de teleproceso del IPN, aunque puede percibirse que al proyecto todavía se le denomina “biblioteca electrónica”.

Finalmente, Romero y Pacheco (1997, 301-310) presentaron una evaluación de servicios de información en línea donde estudian el acceso a bancos de información que ya existían: RLG, Firstsearch, Dialog, Faxon, Swets, Ebsco, etcétera, pero ahora con la variante de que se podía acceder vía Internet, y donde hacen una interesante comparación de costos y tiempos en contraste con los tipos de acceso anteriores. Nuevamente la red mundial se hizo presente en los textos de las ponencias.

En ese año, 1997, Lourdes Feria y sus compañeros escribieron un breve pero interesante artículo donde hacen un recuento del avance y desarrollo de la Universidad de Colima en los aspectos de “biblioteca electrónica” (Feria *et al.* 1997).

En las Jornadas de 1998, Barberena y otros (1998, 204-212) hicieron un excelente recuento del estado del arte de la producción de bases de datos latinoamericanas y su relación con las bibliotecas; menciona su evolución desde sistemas y redes específicas, luego en CD-ROM y recientemente en Internet.

En esas jornadas, Guillermo Rivero hizo un recuento de los sistemas o paquetes existentes en México para la automatización de bibliotecas y presenta la idea de la página web de

la biblioteca como un ingrediente novedoso y fundamental para complementar sus actividades y contemplar nuevas funciones y servicios (Rivero 1988, 287-294).

A partir de ese año, 1998, y de acuerdo con lo establecido en el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, se cancelaron o redujeron enormemente los impuestos por la mayor parte de los equipos computacionales originarios de Estados Unidos y Canadá al ingresar a México, primordialmente micro-computadoras, lo cual abarató sensiblemente los equipos y fue un hito que impulsó grandemente su adquisición en todo tipo de medios mexicanos, entre ellos las bibliotecas.

En ese año de 1998, la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCAc) de la UNAM propuso a los principales diarios mexicanos un proyecto para comenzar su digitalización y consulta en la web de manera experimental, ya que hasta entonces era algo inédito en México. A algunos de ellos les pareció interesante la propuesta y así la DGSCAc inició la digitalización de los diarios *La Crónica*, *La Jornada*, *Unomásuno* y *El Día*. Dada la falta de servidores web en esas empresas, la UNAM además de digitalizarlos también alojó la versión electrónica de los diarios por algún tiempo en sus servidores (Memoria UNAM 1998, 956). El proyecto fue un éxito y rápidamente despertó un interés creciente de lectores en esa nueva presentación. Curiosamente, al medir el tráfico de las telecomunicaciones del proyecto, se descubrió unos meses después que más de la mitad de las consultas a los diarios provenían de mexicanos y otros hispanohablantes en los Estados Unidos que anteriormente tenían que esperar hasta la noche para recibir los periódicos impresos en la Unión americana, y gracias a esta nueva modalidad podían acceder a ellos desde el mismo instante en que se publicaban, pues la versión en línea se ponía en servicio en la web al mismo tiempo que se cerraba la edición en papel, a primera hora de cada día.

En pocos meses, las consultas a los diarios ascendían a varios cientos de miles al día. Al detectar que la mayoría del tráfico provenía de Estados Unidos, se decidió instalar un servidor “espejo” en la ciudad de Los Ángeles, California, pues de esa región provenía la mayor parte de los accesos desde ese país. No tenía caso recibir cientos de miles de consultas diariamente desde Estados Unidos para devolverlas allá, eso saturaba las líneas de teleproceso de la UNAM, las cuales todavía eran precarias en cuanto a ancho de banda comparadas con las de hoy. Por esa razón, se instaló el servidor espejo en esa ciudad con una copia idéntica de todos los diarios, pues así se mantenía todo ese tráfico dentro de la unión americana, lo cual bajó sensiblemente el número de accesos en los servidores de la UNAM desde y hacia ese país, lo que optimizaba el recurso de la red y brindaba un servicio óptimo a los lectores de los diarios en los Estados Unidos. Una vez que los empresarios de los periódicos se convencieron de las bondades del acceso en línea a sus diarios gradualmente fueron realizando por sí mismos su digitalización y alojamiento en sus propios servidores; para el año 2000 era un proyecto totalmente consolidado. Prácticamente todos los diarios que no atendieron a la propuesta original comenzaron a partir de entonces sus versiones digitales dado el éxito de sus competidores. Así nacieron en México las versiones electrónicas de los diarios.

También en ese año de 1998, la DGSCAc propuso a la revista *UNAM Hoy* la digitalización de sus últimos 38 números y oferta digital en la web. Esta revista fue así la primera en ofrecerse en línea en México a partir de ese año (Memoria UNAM 1998, 956). Esa primera versión era muy sencilla, pues básicamente consistía en una imagen digitalizada en formato pdf de la publicación impresa. La revista dejó de publicarse poco tiempo después, pero su versión electrónica sentó

las bases para los futuros proyectos de revistas electrónicas mexicanas que aparecieron pronto, en el año 2000.

En las Jornadas de 1999, Orduña y sus compañeros (1999:58-67) presentaron el rediseño de la página web del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), que había sido originalmente implementada en 1996. Este nuevo diseño obedecía a necesidades detectadas por los usuarios y es un buen ejemplo de los primeros estudios realizados para diseñar páginas web de un centro de información con contenidos y usabilidad. No hay más trabajos en este evento relacionados con automatización de bibliotecas, ni con bibliotecas digitales. Una ponencia contiene una reflexión sobre las ventajas y desventajas del advenimiento de la web, pero prácticamente no tiene que ver con bibliotecas; otra ponencia trata entre muchos otros temas las nuevas habilidades informativas requeridas por los usuarios, pero eso es todo.

En 1999, Ramiro Lafuente publicó un interesante texto acerca de la biblioteca digital donde se hace un recuento de los ingredientes de este nuevo concepto en contraste con las definiciones anteriores de biblioteca, y apunta ya de forma temprana a fines de los noventa muchos de los elementos que se han mencionado acerca de ese “nuevo” tipo de biblioteca (Lafuente 1999).

En 1999, la DGSCAc retomó la experiencia de la digitalización de la revista *UNAM Hoy* del año anterior e iniciamos un proyecto más ambicioso de revistas académicas electrónicas en línea denominado *e-journal*. En la Memoria UNAM (2000:9) se lee:

[...] Este sitio es una biblioteca electrónica que abarca una selecta colección de revistas científicas y humanísticas, editadas por diversas dependencias académicas que conforman la Universidad

Nacional Autónoma de México y algunas instituciones asociadas. Todas ellas han sido cuidadosamente seleccionadas de entre el universo de revistas de este tipo, por estrictos criterios de calidad y reconocimiento de su medio. Conforman por ello una antología de la producción editorial de publicaciones periódicas del medio académico mexicano. Esta biblioteca electrónica forma parte del proyecto integral de Biblioteca Digital de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM, el cual a su vez se coordina con otros proyectos de este género.

El sitio web al efecto fue presentado a fines del año 2000 con dieciséis títulos de revistas en forma electrónica, todas en texto completo en formato pdf, digitalizadas por la DGSCAc. El sitio *e-journal* llegó a contar con treinta títulos, muchos de los cuales se fueron completando en forma retrospectiva con sus números anteriores. La revista *Investigación Bibliotecológica* del CUIB de la UNAM fue la primera en integrarse completa desde su primer número en ese sitio web; *e-journal* llegó a contener varios miles de artículos. Además, todas las revistas estuvieron disponibles y descargables desde el principio en acceso abierto sin costo, restricción ni embargo, por lo que este proyecto, además de ser pionero en revistas electrónicas mexicanas, lo fue también en el concepto de acceso abierto (open access), común hoy en día. De hecho, la aparición de las revistas de *e-journal* en esta modalidad totalmente gratuita y abierta precede inclusive a la declaración de Budapest del Acceso Abierto, derivada de la reunión del Instituto para la Sociedad Abierta (Open Society Institute) de diciembre del 2001 en esa ciudad, de la cual se desprendió la iniciativa y de cuya sede tomó el nombre. El sitio web *e-journal* funcionó hasta el año 2010, cuando fue absorbido por otro proyecto mayor, el “Portal de revistas UNAM”, vigente hasta la fecha.



También, la DGSCAc inició en marzo del año 2000 la publicación de la primera revista académica mexicana únicamente digital, es decir, sin edición en papel, con el título Revista Digital Universitaria (*RDU*), vigente hasta la fecha. Desde sus primeros números, *RDU* se caracterizó por no ser sólo una revista de texto con algunas imágenes adjuntas: comenzó a integrar artículos dinámicos en html divididos en partes con hipervínculos hacia otras secciones de la revista u otros artículos, animaciones, pequeños insertos de video, chats y retroalimentación de los autores con los lectores, foro de discusión electrónico, textos descargables de audio en formato mp3, etcétera, tratando de integrar así de manera experimental los principales avances tecnológicos que iban emergiendo a nivel mundial en las publicaciones digitales en esa época. Véase como ejemplo la referencia bibliográfica “La IBM 650, el comienzo de la era del procesamiento electrónico de datos en México” en esa revista, incluida en la bibliografía de este texto.

El último evento que se reseña en esta obra son las XXXI Jornadas de AMBAC del año 2000. En ese foro, Beatriz Juárez y Patricia Martínez presentaron una revisión de los metadatos a través de los formatos bibliográficos más comunes utilizados en la automatización de bibliotecas: USMARC, UNIMARC, CCF, Dublin Core, etcétera. Se describen también los lenguajes de marcado utilizados en ese entonces para describir e integrar información en la red: html, sgml, y por primera vez se menciona en jornadas a xml para ese efecto (Juárez y Martínez 2000, 108-122).

Javier Domínguez y Minerva Castro presentaron un estudio de costos de servicios de información utilizando la “novedosa” web. El estudio resulta interesante sobre todo porque se presentan los costos que existían en ese entonces, primordialmente en el diseño y la construcción de una página web, el alojamiento de información en un servidor rentado, así como los costos de conexión a la red, que en esa época eran todavía altos y las compañías a ese propósito apenas comenzaban a ofrecer. Llama la atención la mención de los autores a los navegadores web o “browsers” utilizados en esa época: Explorer, Netscape, Mosaic Air, In a Box, BCSA y Chameleon. De todos ellos hoy solo sobrevive Explorer (Domínguez y Castro 2000, 129-141).

Margarita Lugo presentó una evaluación de recursos de información en línea en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. Este estudio resulta particularmente interesante pues es uno de los pocos que hace una comparación de costos entre las bases de datos en CD-ROM que todavía estaban muy en boga en ese momento, y los servicios de acceso a bases de datos en línea por medio de la cada vez más demandada World Wide Web. La autora consigna que en 1997 había ciento noventa bases de datos en la UNAM en formato CD-ROM, algunas de ellas con copias duplicadas

en diversas dependencias. Como resultado del estudio, se habían contratado suscripciones a 66 bases de datos en línea vía la web, las cuales sustituyeron a 156 suscripciones en disco compacto. Puede verse claramente en los datos de este estudio lo que ya fue mencionado: a fines de los noventa el CD-ROM todavía era un recurso muy utilizado en las bibliotecas, pero ya había empezado a declinar por causa de la red mundial (Lugo 2000, 197-205). No obstante, siguió siendo un recurso altamente utilizado durante el primer lustro del siglo XXI. González (2002, 32) reporta que en ese año la UNAM poseía 2,724 títulos de CD-ROM con bases de datos, 477 discos con software y 4,065 discos multimedia. En ese mismo texto reporta también que LIBRUNAM ya contaba con 800,183 títulos; SERIUNAM con 52,817 títulos; TESIUNAM con 297,019 títulos, y MAPAMEX con 10,421 títulos.

Con las XXXI Jornadas de AMBAC del año 2000, prácticamente se cerró la documentación del siglo XX. Como ha podido comprobarse, los desarrollos más significativos de los noventa en cuanto a tecnificación de bibliotecas fueron el gran auge de la información distribuida en CD-ROM, la globalización de las telecomunicaciones y con ellas mejores redes al interior y entre las instituciones con la consecuente expansión de la red mundial Internet, en especial la web, y finalmente, la llegada de las bibliotecas digitales.

11.- A manera de conclusiones

*[...] y si hubieron errores mostrados por aquestos hombres de genio,
no menos agudos fueron sus ojos para percibir lo correcto,
a pesar de estar rodeados de penumbra y oscuridad.*

Francisco Petrarca citado por Theodore Mommsen

El cambio de siglo y milenio sirve bien como un hito final a este recuento. Evidentemente, la historia conjunta de las bibliotecas con las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) continúa después del año 2000, pero como el título de este texto indica, es una historia de los inicios de la automatización de bibliotecas en México y en algún punto antes del momento actual debe terminar. Con el auge de la Internet a comienzos de este siglo, las temáticas se han ido ampliando y diversificando cada vez más, con la consecuente mayor diferenciación entre los temas que tienen que ver con automatización de bibliotecas y aquellos que son de bibliotecas digitales. Actualmente, hablar de automatización de bibliotecas se restringe solo a aquellos sistemas, proyectos y textos que tienen que ver con la parte administrativa de la biblioteca: adquisiciones, facturación, suscripciones, circulación, inventarios, etcétera, y cuyo único elemento “no totalmente administrativo”

consiste en la elaboración de catálogos. Las bibliotecas digitales tienen que ver mayormente con el desarrollo de colecciones y servicios, repositorios, redes sociales, personalización, tutoriales, servicios de valor agregado, participación de usuarios y descubridores de información, por citar algunos temas actuales. Como ha podido verse a lo largo del texto, esto no siempre fue así, y durante varias décadas el término *library automation* o “automatización de bibliotecas” abarcó prácticamente toda la sinergia entre bibliotecas, computadores y telecomunicaciones. Es importante por tanto poder distinguir los diferentes significados de “automatización de bibliotecas” entre estas dos grandes épocas. Como puede observarse, no es lo mismo hablar de automatización de bibliotecas en el siglo XX que en el siglo XXI. En la primera etapa, el término abarcó prácticamente todos los temas, y en esta nueva era comprende solo una parte, principalmente administrativa.

Por otro lado, el término original de “bibliotecas digitales” de mediados de los noventa se ha ido especializando, diversificando y profundizando ininterrumpidamente. Los desarrollos y las temáticas se han ampliado de tal manera en estas primeras dos décadas del siglo que es imposible que ese solo término abarque actualmente todos los temas al respecto. Así, además de las digitales, hoy en día oímos hablar además de “bibliotecas semánticas”, “bibliotecas web”, “bibliotecas 2.0”, “bibliotecas en la nube”, “bibliotecas abiertas” (*open libraries*), “almacenes de ideas” (*idea stores*), por citar algunos nuevos términos. Más aún, estos ahora forman parte de otros conceptos aún más amplios como “ciudades del conocimiento”, “ambientes de biblioteca colaborativos”, “i-educación”, “i-escuela”, “i-aprendizaje”, “ciencia de los datos” (*data science*), etcétera. Lo que debe quedar claro es que hoy en día “automatización de biblio-

tecas” representa solo una parte muy pequeña de estos nuevos conceptos, no es equivalente en absoluto.

Como ha sido establecido también, la “automatización de bibliotecas” no comenzó con las computadoras. Mucho antes del advenimiento de estos equipos, ya había un sinnúmero de dispositivos, muebles, artefactos, etcétera de todo tipo que se utilizaban en las bibliotecas, en virtud de que se entiende a la automatización como el uso de un *dispositivo —mecánico, eléctrico, electrónico, etcétera— para minimizar o sustituir en un proceso a un operador humano*, y de éstos ya había cientos al momento de la llegada del primer computador. Además, como se estableció, la automatización es sólo una parte de la tecnología, y si consideramos que ésta consiste en *el uso práctico, deliberado y consciente de conocimiento para mejorar las cosas, sean bienes o servicios, y entre estos últimos la organización de los quehaceres humanos*, luego entonces se puede afirmar que las bibliotecas aprovecharon la tecnología desde sus primeras manifestaciones hace ya más de cuatro milenios.

El recorrido a través de los textos publicados en cada época, en especial las memorias de todo tipo de eventos bibliotecarios, permitió hacer un trazado más preciso y documentado de hechos, personas, equipos, proyectos, programas e instituciones que estuvieron involucrados con estos quehaceres, primero en una visión internacional para ubicar los antecedentes, y luego ya en nuestro país. Cabe recalcar en este punto que no se pretende que ésta sea una lista absoluta de todos los proyectos emprendidos en este rubro. Ello hubiese sido imposible. Además, las reseñas presentadas aquí y que fueron extraídas de memorias de jornadas, foros, coloquios y simposios no son lo único que se publicó acerca de esta temática. Hubo también en esos eventos reflexiones teóricas o metodológicas que tenían

que ver con otros aspectos de la unión entre las bibliotecas y las computadoras: la educación profesional bibliotecológica ante los cambios, las competencias y aptitudes de los bibliotecarios, su posicionamiento ante una emergente sociedad de la información y el cambio de los usuarios ante la tecnología, por citar unos cuantos. Por tanto, muchos otros de los textos presentados en esos eventos tuvieron alguna relación marginal con la temática aquí tratada, pero no fueron incluidos en esta reseña ya que se hubiera vuelto una lista interminable, y por este motivo se extrajeron de esos eventos solo aquellos que tenían una relación directa con el tema, que eran los más representativos de proyectos, desarrollo y estado del arte de la automatización de bibliotecas.

Las etapas se dividieron en décadas para mejor partición de los textos. Como pudo observarse, la década de los sesenta fue la de los primeros experimentos, muy pocos en México. El inicio ocurrió realmente en los setenta, la década de la exploración. Los ochenta marcaron la expansión creciente e inusitada de la automatización de bibliotecas en el mundo y en México, especialmente debido al advenimiento de las microcomputadoras y las incipientes telecomunicaciones. Los noventa trajeron la consolidación y a la vez la encrucijada: discos compactos, multimedios, Internet y redes mundiales, nuevos conceptos de biblioteca digital.

Como se advirtió en un inicio, hubo frecuentes explicaciones y desviaciones laterales a los conceptos con el fin de no hacer una monótona reseña de personas, hechos o equipos, sino de tratar con ello de contextualizar las situaciones, las dudas, las problemáticas, los límites y las capacidades de cada época, en especial para la comprensión de las generaciones jóvenes. Hay ciertos elementos en esta historia que actualmente podrían parecer muy obvios y triviales, o problemáticas que hoy están totalmente resueltas.

Como pudo verse a lo largo de esas explicaciones colaterales, había situaciones particulares que representaron enormes retos y problemas en su momento, y más de una vez parecieron insalvables.

La evolución de los costos y las capacidades de equipos y aplicaciones han podido seguirse a lo largo del texto. Hoy en día cualquiera puede comprar una computadora de escritorio de unos pocos cientos de dólares que tiene mucho más poder que la primera computadora comercial —la mencionada Univac I— que costaba un millón de dólares en su momento, equivalente a unos diez millones de dólares actuales, y a la cual ninguna biblioteca podía aspirar en ese entonces. Como pudo observarse, con frecuencia los precios se actualizaron al valor presente para poder comprender lo que en otras épocas significaba intentar comprar un equipo o servicio para una biblioteca.

Se hizo énfasis también en reseñar el estado de las telecomunicaciones en las décadas tratadas para hacer conciencia de lo que la información a distancia representaba en épocas pasadas comparado con lo actual. Hoy en día que cualquiera puede hacer una llamada, enviar un mensaje o consultar un dato desde su teléfono de bolsillo a cualquier parte del planeta en un instante y a un costo ínfimo, pareciera que esto siempre fue así.

Como ha podido observarse, la epopeya de las telecomunicaciones globales apenas cumple unas cuantas décadas, y fue crucial para estas actividades.

Se puso especial cuidado en localizar e incluir imágenes que pudiesen ilustrar mejor los equipos, conceptos y dispositivos que la automatización de bibliotecas trajo consigo. También se puso especial cuidado en consignar toda la extensa bibliografía consultada al respecto a fin de que otros puedan profundizar en estos estudios y sirva como base para otras investigaciones.

Finalmente, vale la pena reflexionar que aunque en esta historia aparecen con frecuencia equipos, dispositivos y aplicaciones, no es una historia de máquinas sino de personas. Consiste primordialmente en una historia de talento y esfuerzos humanos. A mi parecer, lo más relevante de esta crónica consiste en percibir cómo un inmenso grupo de personas a lo largo de varias décadas e innumerables países y bibliotecas se enfrentaron a las problemáticas de su momento con imaginación, talento, estudio y tesón. Como pudo observarse, esas problemáticas en las bibliotecas a la mitad del siglo pasado planteaban formidables retos a su personal, y es notable cómo pudieron imaginar soluciones novedosas integrando los equipos y las técnicas que iban surgiendo, y cómo pudieron triunfar sobre los retos que se iban presentando, a veces emanados de la misma tecnología que se suponía debía resolverlos; como alguna vez apuntó George Bernard Shaw, “La ciencia nunca resuelve un problema sin crear diez más”.

Para mediados del siglo pasado, antes del advenimiento de los computadores, las bibliotecas ya habían alcanzado un grado de organización, desarrollo y tecnificación nada despreciables: los microfilmes guardaban rápida y económicamente inmensas cantidades de información; ya había grandes agencias internacionales compilando y publicando cientos de miles de registros en índices, resúmenes, etcétera acerca de enormes conjuntos de información. Había numerosos dispositivos que ayudaban a imprimir tarjetas masivamente; sofisticadas máquinas electromecánicas aceleraban el préstamo; todo esto por citar algunos ejemplos. En cada momento había una manera de resolver cada problema en la biblioteca, muchas veces con ayuda de la tecnología. El punto es que siempre hubo alguien que no se conformó con el *statu quo*, que se preguntaba si podía resolverse mejor,

más rápido, más eficientemente, más barato. Siempre hubo alguien en una biblioteca que volteaba a ver alguna nueva máquina, algún nuevo dispositivo, alguna nueva técnica y se preguntó “¿y si...?”.

En algún momento, los nuevos profesionales de la emergente disciplina de la computación empezaron a ponerse en contacto con los responsables de la biblioteca para tratar de contestar esa pregunta, formulada con mil posibles finales. Muchos decidieron quedarse en su zona de confort; otros decidieron averiguar si era posible. Algunas veces con fracasos, otras con fallas, otras más con éxitos. La mezcla de todo ello fue escribiendo la historia que aquí se ha reseñado, pero hay que resaltar que la escribieron los que se atrevieron, los que lo intentaron. Aquellos que decidieron que las cosas estaban lo suficientemente bien, o no lo suficientemente mal, no estuvieron en esta historia.

Al final, no hubo manera de darle la vuelta. El tiempo demostró que el camino de las bibliotecas, para bien o para mal, estaba indisolublemente atado al de las Tecnologías de Información y Comunicaciones. Una vez que eso se dio, hubo en las bibliotecas quien decidió que ellas simplemente debían seguir los caprichos de la tecnología, y hubo quien decidió que las bibliotecas debían liderar el cambio. Hoy en día, la relación entre las bibliotecas digitales y la tecnología no ha cambiado. Sigue siendo una cuestión de actitud. Las bibliotecas digitales de la actualidad no han llegado a un estadio final y perfeccionado; siguen cambiando a cada momento. Y los encargados de ellas deben volver a replantearse cada cierto tiempo las preguntas correctas: Entre tantas tecnologías disponibles en cada momento, ¿cuáles conviene usar en mi biblioteca?, ¿cuáles son modas pasajeras y cuáles de ellas trascenderán?, ¿cuáles nos permiten hacer mejor nuestro trabajo?, ¿cuáles tienen mejor impacto

sobre los usuarios?, ¿cuándo conviene migrar a otra tecnología? Muchas preguntas se repiten hoy como hace varias décadas: ¿Cómo hacerlo mejor, más rápido, más eficiente, más barato? Roger Bacon decía desde el siglo XIII: *“La mitad del conocimiento es hacer las preguntas correctas”*.

Sin duda, la tecnología ha cambiado desde que las bibliotecas comenzaron a automatizarse, pero la relación entre tecnología y biblioteca no puede, no debe cambiar: la tecnología debe ser una herramienta al servicio de la biblioteca y no al revés. Las bibliotecas que ante la ola tecnológica simplemente decidieron que adquiriendo tecnología “se verían modernas”, se “percibirían bien”, han fracasado sin excepción. Lo importante siguen siendo las colecciones; más importantes aún, los servicios; y todavía más, el personal especializado, entrenado y, sobre todo, con actitud y que puede ser útil a su comunidad. Aquellos bibliotecarios que simplemente se han dejado llevar por la ola tecnológica navegan, o más bien flotan, en el océano de la información. En cambio, aquellos que han podido mantener un sano equilibrio entre colecciones, servicios, usuarios y tecnología han construido y ofrecen bibliotecas que sin duda son maravillosos ejemplos de lo que puede hacer una buena biblioteca auxiliada por la tecnología adecuada. Nótese que esta ecuación no funciona al revés: en información no puede construirse algo sobresaliente con una buena tecnología auxiliada por la biblioteca adecuada. Por tanto, la tecnología es una herramienta auxiliar y no el ingrediente principal. Sigue siendo un medio y no un fin en sí misma. Aquellos que lo olviden pagarán un precio caro a la larga, sean usuarios o sean bibliotecarios.

En este mundo tecnificado, es fácil para los bibliotecarios perderse en el maremágnum sin fin de dispositivos, técnicas, aplicaciones, etc. La clave para resolverlo es el elemento

humano: En las bibliotecas —como en muchas otras facetas del quehacer humano—, la historia que se construye hoy para el futuro no deberá ser una historia de máquinas: debe ser una historia de personas. Debe seguir consistiendo primordialmente en una historia de talento, experiencia y esfuerzos humanos.

Lo más relevante de las crónicas futuras no será una reseña de equipos o aplicaciones o redes, consistirá en percibir cómo muchas personas a lo largo de varias décadas e innumerables países y bibliotecas se enfrentaron a las problemáticas de su momento con imaginación, talento, estudio y tesón. Éstos son los ingredientes que permitieron a los bibliotecarios de décadas anteriores ir encontrando la solución a sus problemas, y lo más maravilloso de esta historia es que esos ingredientes no han cambiado, siguen siendo exactamente los mismos. La tecnología ha cambiado sin duda, pero los elementos que permiten aprovecharla a los encargados de bibliotecas no.

La pregunta de fondo que proviene de la antigua automatización de bibliotecas y continuará en las bibliotecas del futuro —llámense digitales, web, nube o almacenes de ideas— seguirá consistiendo en cuál será su proposición de “valor público”⁶⁵ acerca de lo que ofrecerán en un mundo altamente tecnificado. No debe ser algo muy diferente de lo que hasta hoy han ofrecido: la capacidad, experiencia y talento de su personal, su estructura organizativa y recursos económicos para seleccionar y apartar dentro del inmenso universo de información que exista en cada época lo mejor del mismo, ordenarlo y describirlo coherentemente, y ofrecerlo gratuita e igualitariamente a las personas de tal

65. El concepto de “valor público” es un acercamiento reflexivo derivado de la administración pública que implica una comprensión de lo que en el fondo el público “valora” en una institución como un servicio o un producto, más allá de valores monetarios, y que conforman beneficios sociales que impactan en la calidad de vida de los ciudadanos (Moore 1998, 43).

forma que puedan encontrar ahí fácilmente información fidedigna, confiable y oportuna. Todo ello tomando en cuenta que las reglas de interacción entre biblioteca y sus usuarios han cambiado y son más complejas y sofisticadas que antes, y que el universo de información es mucho más grande, se expande más cada día, se mueve mayormente en una red tecnificada, y la biblioteca no es el único oferente.

De acuerdo con la idea de David Lankester, en su "Atlas de Nueva Bibliotecología", hoy en día, y en el futuro cercano una biblioteca que sólo puede ofrecer tecnología es una mala biblioteca; una biblioteca que solo puede ofrecer colecciones, también. Las buenas bibliotecas ofrecen, además de la tecnología y las colecciones, buenos servicios, cada vez más sofisticados, cada vez con mayor alcance, con mayores facilidades. Las bibliotecas óptimas forman y mantienen comunidades integrando coherentemente tecnología, colecciones y servicios. Crear una comunidad de usuarios que no sólo consuma información o servicios, sino que cada día se sienta más cercana a la biblioteca, que interactúe con la misma, que colabore con ella, que percibe y aprecie el valor público de esa organización: ése debe ser precisamente el objetivo de las bibliotecas de hoy y del futuro. Esto se logra cuando los responsables de la biblioteca saben y pueden aprovechar su experiencia y talento para lograr ese perfecto balance entre colecciones, servicios, tecnología y usuarios. Es un mueble de cuatro patas: con tres o menos no se sostiene; el pegamento que lo mantiene unido es la estructura organizativa de la biblioteca. En lo tocante a tecnología, llámese "automatización de bibliotecas", "biblioteca digital", "biblioteca en la nube" o como quiera que se llame en un futuro, al igual que hace muchos años todo parte de que alguien contemple por un lado la biblioteca, voltee a ver por el otro lado la tecnología existente y se pregunte: "¿y si...?".

“Las épocas llamadas ‘del oscurantismo’ fueron denominadas así no porque la luz no haya brillado en ellas, sino porque las personas que vivieron entonces se rehusaron a verla”.

James. A. Michener, Space.

12.- Listado de referencias

Nota: Dado que en el texto los congresos y encuentros se consignan en forma cronológica, en este listado de referencias se indica primero el año en que el evento fue realizado para no perder la cronología exacta, y se especifica en el pie de imprenta el año de publicación cuando no es el mismo.

Adler-Lomnitz, Larissa; Cházaro, Laura (1999). “Basic, applied and technological research: Computer science and applied mathematics at the National Autonomous University of Mexico”, En: *Social Studies of Science*, vol. 29, núm. 1, pp. 113-134 [en línea] <https://doi.org/10.1177/030631299029001005>

Aguilar, Alma; Giddings, Lorrain; Aragón, Lamberto; Savín, Consuelo (1986). Banco de datos bibliográfico de la Biblioteca del INIREB. En: *Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas*, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.

ALA Bulletin (1964). Sección: Goods and Gadgets. Vol. 58, num. 3, pp. 238-239. Chicago: American Library Association [en línea] <http://www.jstor.org/stable/25696887>

__(1962). Anuncio. Vol. 56, num. 11, p. 980-981. Chicago: American Library Association [en línea] <https://www.jstor.org/stable/25696544>

- Allison, Anne Marie. (1979). OCLC: *A National Library Network*. Nueva Jersey: Enslow Publishers. ISBN: 0-89490-019-6.
- Almada, Margarita (2001). "La Biblioteca Central en la vida universitaria". En: *Biblioteca Universitaria*, Nueva Época, vol. 4, núm. 1, enero-junio 2001, pp. 9-12. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X [en línea] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28540104>
- Almada, Margarita; Morales Estela (1982). Presentación. En: Bronsoiler, Charlotte [et al]. LIBRUNAM: Sistema Automatizado para bibliotecas. México: DGB-UNAM. 174 p. ISBN: 9685803099.
- Almada, Margarita; Pérez, Aurelio; Buttenklepper, Alfredo; Guerra, Roberto; Turnbull, Federico (1973). Desarrollo de algunos sistemas en un centro de información universitario, el Centro de Información Científica y Humanística de la UNAM: Automatización de suscripciones. En: Actas del Cuarto Congreso Regional de Documentación y Decimotercera Reunión de la FID/CLA: La tecnología en los servicios de información y documentación, Bogotá, 15-19 octubre de 1973. Bogotá: ICFES.
- Almanza, José Luis (1993). El usuario de las bases de datos en disco compacto en la Biblioteca Central de la UNAM. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 109-133. ISBN: 968-895-617-1.
- Alonso, Octavio (1998). "Acceso a revistas latinoamericanas en Internet. Una opción a través de las bases de datos Clase y Periódica". En: *Ciência da Informação, IBICT*, vol. 27, núm. 1, pp. 90-95, jan./abr. 1998 [en línea] http://132.248.9.34/hevila/e-BIBLAT/Biblio/AlonsoGamboa_1998.pdf
- Alvarado, Andrés (1985). Presentación del Sistema Minisis. En: Memorias de las XVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Pachuca, Hgo., mayo 5-10 de 1985. México: AMBAC, 1986. ISBN: 968-290-960-0.

- Alvarado, Andrés (1984). La automatización bibliográfica de Infotec con Minisis. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Alvares, Lilian; Araújo Jr., Rogério H. (2010). Marcos históricos da ciência da informação: Breve cronologia dos pioneiros, das obras clássicas e dos eventos fundamentais. En: *TransIn-formação*, vol. 22, num. 3, set./dez. 2010, pp.195-205 [en línea] <http://www.scielo.br/pdf/tinf/v22n3/a01v22n3.pdf>
- Álvarez, Rafael (1984). Automatización de los procesos y servicios del Centro de Información del CIQRO. En: Memorias de las XV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Tlaxcala, Tlax., abril 30-mayo 4 de 1984, México: AMBAC, 1985, pp. 67-77. ISBN: 968-714-804-7.
- Álvarez, Manuel; Gómez, Dora Luz (1973). Elaboración automática de boletines informativos en bibliotecas. En: Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática. México: UNAM – Centro de Investigaciones Bibliotecológicas y de Archivología, Facultad de Filosofía y Letras, época 3, año 2.
- Álvarez, Clara Luz (2007). “Historia de las telecomunicaciones en México”. En: *Revista Bimensual de la Universidad Panamericana*, septiembre 2007, México [en línea] <https://revistabimensualup.files.wordpress.com/2007/09/d2-historiadelastrcomunicacionesenmxicooriginal1.pdf>
- American Libraries (1983). The Cutting Edge. Vol. 14, num. 3 (March 1983), p. 162 [en línea] <http://www.jstor.org/stable/25626283>
- American Libraries (1970). Sección “Of Note”. Vol. 1, num. 4 (April 1970), p. 314 [en línea] <http://www.jstor.org/stable/25617853>
- Anglo-American Cataloging Rules 1908-1978: A State of the Art (1983). En: *Annals of Library Science and Documentation*, vol. 30, nums. 3-4,

pp. 151-165 [en línea] [http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/28013/1/ALIS%2030\(3-4\)%20151-165.pdf](http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/28013/1/ALIS%2030(3-4)%20151-165.pdf)

Angulo, Noel (1987). Terminología de automatización documental. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.

Angulo, Noel (1984). Automatizar ¿Para qué? En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Antúnez, Gustavo; García, Alejandro; García, Raúl (1984). Automatización de un departamento de procesos técnicos mediante el uso de un paquete de software. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática (1977). México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, época 3, año 6., 293 p.

Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía (1965). Sección Noticias – Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía. México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, Año V, pp. 166-167.

Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía (1964). Sección Noticias – Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía. México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, Año IV, p. 225.

Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía (1963). Sección Noticias – Actividades del Colegio de Biblioteconomía y Archivonomía. México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, Año III, pp. 215-216.

Anuario Estadístico UNAM 1966. México: UNAM – Dirección General de Administración, Publicado en 1972. 139 p. [en línea] <http://agendas.planeacion.unam.mx/>

- Anuario Estadístico UNAM* 1975. México: UNAM – Dirección General de Servicios Auxiliares, Publicado en 1976. 240 p. [en línea] <http://agendas.planeacion.unam.mx/>
- Añorve, Martha (1990). Bibliotecas dependientes de universidades oficiales. México: UNAM - Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. ISBN: 968-36-1655-0.
- Appletons' Annual Cyclopaedia and Register of Important Events of the Year 1895 (1896). New York: Appletons [en línea] <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp39015018600299view=1up;seq=17>
- Aranda, Josué (1991). Nuevas tecnologías... viejos problemas. En: Memorias del XXII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Tuxtla Gutiérrez, Chis., mayo 13-15 de 1991. México: AMBAC, 1993, pp. 121-127. ISBN: 968-6492-66-2.
- Arellano, Alberto; Verdugo, J. Alfredo (2000). Situación de los servicios bibliotecarios de las universidades públicas estatales de México. México: Secretaría de Educación Pública. (Temas bibliotecológicos; 2). 103 p. ISBN: 970-18-0558-5.
- Arellano, Jorge (1971). ¿"Qué significa MEDLARS en la información médica?" En: *Boletín Médico del IMSS*, vol. XIII, núm. 10, octubre 1971.
- Arista, José Sergio (1981). La teleinformática en la automatización de bibliotecas. En: Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.
- Armendáriz, Saúl (1997). Un proyecto de cooperación bibliotecaria: La Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra en la UNAM. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 48-60. ISBN: 968-7148-09-8.

- Armendáriz, Saúl (1996). CD-ROMEX '96: Directorio de CD-ROM editados en México. México: Infoconsultores, s/p.
- Armendáriz, Saúl (1995[1]). La producción de información compactada: Seis años de edición de CD-ROM en México. En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa - Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp. 103-113. ISBN: 968-7148-08-X.
- Armendáriz, Saúl (1995[2]). La edición del CD-ROM en México: Historia, estado actual y futuro. En: Información, producción, comunicación y servicios, Año 5, núm. 22, pp.9-17.
- Arnal, Mercedes (1981). OCLC: Un año de experiencia en el Centro de Información Académica de la Universidad Iberoamericana. En: Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.
- Arreguín, Sergio (1995). ¿Bibliotecología, Documentación o Ciencia de la Información? En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp.219-224. ISBN: 968-7148-08-X.
- ATRIBAL = Reunión de Análisis del Formato MARC para la TRansferencia de Información Bibliográfica en América Latina (1976). Conclusiones y recomendaciones. OEA-CONACYT, Cd. de México, octubre 4-6, 1976.
- Automation in Libraries: A LITA Bibliography, 1978-1982 (1983). Ann Adler et al (Comps.). 6th ed. Ann Arbor: Pierian Press. 177 p. ISBN: 0-87560-157-9.
- Ávila, Manuel (1982). Los catálogos de autoridad en el sistema desconcentrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México,

- octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1983, pp.79-98. ISBN: 968-837-017-7.
- Avram, Henriette D.; Freitag, Ruth S.; Guiles, Kay D. (1965). A Proposed Format for a Standardized Machine-Readable Catalog Record: A Preliminary Draft; June 1965. Reprinted with Index and Appendix. Washington, D.C.: Library of Congress, 1971, 136 p. (ISS Planning Memorandum Number 3).
- Avram, Henriette D.; Knapp, John F; Rather, Lucia J. (1968). The MARC II Format: A Communications Format for Bibliographic Data. Washington, D.C.: Library of Congress.
- Avram, Henriette D. (2003) Machine-Readable Cataloging (MARC) Program. En: Encyclopedia of Library and Information Science, pp. 1712-1730. Marcel Dekker Inc. doi: 10.1081/E-ELIS 120008993
- Barberena, Elsa; Hernández, Patricia; Fuente, Julia de la; Valdez, Jesús; Zetter, Julio (1998). Situación de la producción de bases de datos en América Latina y el Caribe. En: Memorias de las XXIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Veracruz, Ver., abril 29 a mayo 2 de 1998. México: AMBAC, pp.204-212.
- Barquet, Concepción; Naumis, Catalina; Romero, Ema Norma; Ruiz Velasco, Edgardo (1997). Red regional de cooperación Infobila. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 269-279. ISBN: 968-7148-09-8.
- Barquet, Concepción (1981[1]). Taller de capacitación en el uso del catálogo LIBRUNAM en microfichas (dependencias universitarias). México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 34 p. Informe técnico núm. 3.
- Barquet, Concepción (1981[2]). Taller de capacitación en el uso del catálogo LIBRUNAM en microfichas (bibliotecas mexicanas). México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 36 p. Informe técnico núm. 4.

- Basilio, Concepción; García, Carlos; Gómez, Jorge; Lugo, Margarita; Ramírez, Alejandro; Barrientos, Ofelia; Cabrera, José (1993). MAPAUNAM: Base de datos. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 215-224. ISBN: 968-895-617-1.
- Beagles, Alice M. (1971). "A short history of mechanization: Typewriters in libraries". En: *Library Journal*, num. 96, January 1971.
- Belair, Claude; Matute, Sergio; Aguilar, Guillermo (1983). Automatización de la legislación mexicana: El sistema UNAM-JURE. UNAM: Instituto de Investigaciones Jurídicas, vol. 22. 28 p.
- Beltrán, Sergio (1988). La inteligencia artificial en, y la inteligencia natural de, las computadoras. Discurso pronunciado con motivo de los 30 años de cómputo en México, junio de 1988, pp.1741-1757 [en línea] http://turing.iimas.unam.mx/~remidec/difusion/textos/Inteligencia_Artificial_En.pdf
- Beltrán, Sergio (1970). Las computadoras electrónicas y las bibliotecas. En: Noticiero AMBAC, núm. 14, agosto 1970, pp.1-3. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios.
- La Biblioteca del Futuro (1996). Adolfo Rodríguez y Estela Morales (Coords.). México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. Evento homónimo celebrado del 4-10 de septiembre 1996 en la UNAM. 336 p. ISBN: 968-6605-17.7
- Biblioteca Universitaria* (1992). Editorial, vol. 7, núm. 4, octubre-diciembre 1992, p.1. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X. [en línea] <http://www.dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volVII4/edit.html>
- Biblioteca Universitaria* (1990). Editorial, vol. 5, núm. 1, enero-marzo 1990, p.1. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X. [en línea] <http://www.dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volV1/editorial.html>

- Binkley, Robert (1937). "The Microphotographic Camera". En: *ALA Bulletin*, vol. 31. Num. 4, April 1937, pp.211-213. Chicago: American Library Association [en línea] <https://www.jstor.org/stable/25689075>
- Boeing, John K. (1940). "Recordak". En: *Journal of Documentary Reproduction*, vol. 3, num. 3, September 1940.
- Boletín UNESCO para Bibliotecas (1958), vol XII, núm. 11-12, noviembre-diciembre 1958, p. 293.
- Bourne, Charles; Hahn, Trudi Bellardo (2003). *A History of Online Information Services, 1963-1976*. Cambridge, MA.: MIT Press. 493 p. ISBN: 0-262-02538-8.
- Bracken, Robert; Tillitt, Harvey (1957). Information Searching with the 701 Calculator. En: *Journal of the ACM*, vol. 4, num. 2, pp. 131-136 [en línea] doi: 10.1145/320868.320870
- Brodie, Nancy (1981). Automation of the National Library of Canada in the 80's. En: *Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas*. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.
- Bronsoiler, Alfredo. (1981). *Diseño de un sistema automatizado de circulación para bibliotecas*. México: El autor. 322 p. Tesis profesional de Ingeniería Electrónica, Instituto Politécnico Nacional – UPIICSA.
- Bronsoiler, Charlotte (1987). *La automatización en el plan de estudios de Bibliotecología*. En: *Memorias de las XVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Villahermosa, Tab., Marzo 2-4 de 1987. México: AMBAC, 1989, ISBN: 968-29-2255-0.
- ___ (1986). *La enseñanza de la automatización en la currícula de Bibliotecología*. México: La autora. 163 p. Tesis de Maestría en Bibliotecología. UNAM – Facultad de Filosofía y Letras [en línea] <http://132.248.9.195/ptb2010/antiores/0053981/Index.html>

- ___ (1984[1]). Las microcomputadoras: Un modelo de automatización y cooperación. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- ___ (1984[2]). Logicat: Sistema lógico para catalogación automatizada. En: Conferencia de Computadoras en las Instituciones de Educación Superior. Guanajuato: Fundación Arturo Rosenblueth.
- ___ (1982). Modelo integral de automatización de bibliotecas. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1983, pp. 137-154. ISBN: 968-837-017-7.
- Bronsoiler, Charlotte, Steinberg, Israel; Bronsoiler, Alfredo; Voutssás, Juan; Ramírez, Alejandro (1981[1]). LIBRUNAM: Sistema Automatizado para bibliotecas. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. 174 p. ISBN: 9685803099.
- Bronsoiler, Charlotte, Steinberg, Israel; Bronsoiler, Alfredo; Voutssás, Juan; Ramírez, Alejandro (1981[2]). LIBRUNAM: Manual del usuario. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. 115 p. ISBN: 9685801517.
- Bronsoiler *et al.* (1979). El uso de las computadoras para el proceso técnico como apoyo a los servicios al público. En: Memorias de las IX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida, Yuc., octubre 8-13 de 1978. México: AMBAC, pp.178-183.
- Bronsoiler, Charlotte (1975). Proyecto de Automatización de Adquisiciones, Clasificación e Inventario de un Sistema de Bibliotecas. México: La autora. Tesis de Licenciatura en Actuaría. UNAM – Facultad de Ciencias. 85 p. [en línea] <http://132.248.9.195/ppt1997/0061089/Index.html>
- Buchmann, Alejandro; Quiroga, Luz Marina (1984). Computación distribuida en bibliotecas. En: Memorias del Primer Coloquio

- Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Buckland, Lawrence F. (1965). The Recording of Library of Congress Bibliographical Data in Machine Form; A Report Prepared for the Council on Library Resources, Inc. Revised. Washington, DC: Council on Library Resources. 54 p.
- Bush, Vannevar (1945[1]). As We May Think. En: The Atlantic Monthly, July 1945 [en línea] <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/> Traducción al español disponible en: http://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/Vannevar_Bush_Como%20podriamos%20Pensar_JV.pdf
- ___ (1945[2]). Science - The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945, Washington: United States Government Printing Office [en línea] <https://www.nsf.gov/about/history/vbush1945.htm#ch6.5>
- Butenklepper, Alfredo (1979). El Centro de Información Científica y Humanística. UNAM: CICH – Centro de Información Científica y Humanística, vol. 5, pp.433-519.
- Cáceres, Enrique (1990). El sistema UNAM-JURE: Un banco de información legislativa. En: Memorias de las XXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, mayo 2-4 de 1990. Publicadas en 1991. México: AMBAC, pp. 97-104. ISBN: 968-36-1839-1.
- Camacho, Efrén (1986). La biblioteca en tiempo real del IMP. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Cardús, Hellena; Valdespino, Jovv; Ramírez, Alejandro (1983). Hacia la descentralización de un sistema automatizado de información bibliográfica: Alternativas de acción en relación al Sistema

- LIBRUNAM. En: Memorias del Segundo Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, noviembre 14-16 de 1983. 364 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1984. ISBN: 968-837-229-3.
- Cardús, Hellena (1982). Prospectiva de servicios a partir de la base de datos LIBRUNAM. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1983, pp.155-157. ISBN: 968-837-017-7.
- Carmona, Gabriel (1986). Sistema de información normativa de las universidades públicas. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Carpizo, Jorge (1987). Informe de Labores 1987 del Dr. Jorge Carpizo. En: Revista de la Universidad de México (UNAM), enero de 1988. Addenda, Sección XII, pp.1-8 [en línea] http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/ojs_rum/files/journals/1/articles/12731/public/12731-18129-1-PB.pdf
- Castañeda, Salvador (1984). Sistema de Información bibliográfico para el Noroeste de México. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana. Publicado en 1985. 326 p.
- Castro, Javier (1984). Sistema computarizado para el control de préstamo de material bibliográfico y audiovisual en el Centro de Información y Documentación Nuclear. En: Memorias de las XV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Tlaxcala, Tlax., abril 30-mayo 4 de 1984. Publicadas en 1985. México: AMBAC, pp. 31-37. ISBN: 9687148047.
- Catálogo Colectivo de Publicaciones Seriadas existentes en Unidades de Información de la República Mexicana (1988). México: CONACYT. 74 p. ISBN: 968-823-201-7.

- CDCR – Center for Documentation and Communication Research Newsletter (1965). Number 14, September 1965 [en línea] https://archive.org/details/TNM_Center_For_Documentation_and_Communication_Research_Newsletter_Number_14/page/n1
- Cen, José (1984). Automatización de bibliotecas en México. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Centro de Cálculo Electrónico UNAM (1961). Folleto explicativo de este centro. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 16 p.
- Cerf, Vinton (1993). How the Internet came to be. En: Bernard Aboba, The Online User's Encyclopedia, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, pp. 527-534.
- Cervantes, Eva Leticia (1990). Problemática documental de la información jurisprudencial en México. En: Memorias de las XXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, mayo 2-4 de 1990. Publicadas en 1991. México: AMBAC, pp.105-116. ISBN: 968-36-1839-1.
- Cetto, Ana María; Hillerud, Kai-Inge (1996). Publicaciones científicas en América Latina. En: Ciencias, núm. 42, abril-junio, pp: 60-62 [en línea] <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/184-revistas/revista-ciencias-42/1737-publicaciones-cient%C3%ADficas-en-am%C3%A9rica-latina.html>
- Chávez, Clelia (1965). Los procedimientos para recuperar documentos almacenados en una computadora electrónica de tipo digital. México: La autora. 141 p. Tesis de Licenciatura en Bibliotecología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM [en línea] <http://132.248.9.195/ptd2015/anteriores/0121209/Index.html>

- Chávez, Miguel Ángel (1984). El entorno y la automatización de la información biblio-hemerográfica y documental. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Chrabasz, Mary Jo (2011) *A brief history of MARC*. [en línea] <https://es.slideshare.net/MJChrabasz/a-brief-history-of-marc>
- College & Research Libraries (1965). Anuncio de la fotocopidora Xerox modelo 914 que ya puede reproducir tarjetas en cartón. Vol. 26, num. 6, November 1965, p:464. En: IDEALS – Illinois Digital Environmentt for Access to Learning and Scholarship [en línea] https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/37915/crl_27_05_back_matter_opt.pdf?sequence=2
- Conference on Libraries and automation (1964). En: Barbara Evans Markuson (ed.). Proceedings of the Conference on Libraries and Automation, held at Airlie Foundation, Warrenton, VA., May 26-30, 1963. Washington, D.C.: Library of Congress.
- Connors, Richard; Amundson, William (1975). Microfilm: Active and vital. Minnesota Mining and Manufacturing Co., [3M], 134 p. [en línea] <https://spaco.org/History/3M-Graphic-Systems-Hardware-History/MicrofilmActiveAndVital.pdf>
- CONPAB-IES - Consejo Nacional Para Asuntos Bibliotecarios de Instituciones de Educación Superior (1984). Memoria de la Reunión de Responsables de los Sistemas Bibliotecarios de las Universidades Públicas Estatales, agosto 2-4 de 1984, Colima, Col. México: SEP: Universidad de Colima. 163 p.
- Coordinación de Humanidades, UNAM (1996). Informe 1989-1996. México: UNAM – Coordinación de Humanidades. ISBN: 968-36-5622-6. 105 p.
- Cronología del Cómputo en México (1998). Texto preparado para la celebración de los Cuarenta años del Cómputo en México.

- México: UNAM, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.
- Déctor, Piedad; Delgado, Héctor (1988). Tecnología avanzada en bibliotecas especializadas: Un caso. En: Memorias de las XIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Villahermosa, Tab., Marzo 9-11 de 1988. México: AMBAC 1989. ISBN: 968-7148-05-5.
- Déctor, Piedad; Montemayor, Lorena; Luna, Rodolfo (1987). Automatización de los procesos administrativos. En: Memorias de las XVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Villahermosa, Tab., Marzo 2-4 de 1987. México: AMBAC, 1989, ISBN: 968-29-2255-0.
- Delgado, Ricardo (1986). Proyecto del sistema integral de control documental. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Díaz, Porfirio (1983). El servicio de microfilmación en la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica – UBIC: Una experiencia. En: Memorias del Segundo Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, noviembre 14-16 de 1983. 364 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1984. ISBN: 968-837-229-3.
- Directory of Commercial Processing Firms (1969). En: Library Resources and Technical Services, American Library Association, vol.13, num. 2, Spring 1969, pp.220-286 [en línea] <https://archive.org/stream/lrtsv13no2#page/n61>
- Directory of Library Automation Software, Systems, and Services. (2000). Pamela Cibbarelli (ed.). Medford, N.J.: Information Today. 354 p. ISBN: 1-57387-088-9.
- Directory of Library Automation Software, Systems, and Services. (1993). Pamela Cibbarelli and Shawn Cibbarelli (eds.). Medford, N.J. : Learned Information. 370 p. ISBN: 0-938734-65-2.

Disc File Applications: Reports Presented at the Nation's First Disc File Symposium (1964). Michigan: American Data Processing [en línea] http://bitsavers.trailing-edge.com/pdf/informatics/Disc_File_Applications_1964.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF) (19-02-1940). Ley de Vías Generales de Comunicación. Publicada el 19 de febrero de 1940. [en línea] http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4510524&fecha=19/02/1940&cod_diario=192002

— (31-07-1972). Acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes sobre la prestación de los servicios públicos de conducción de señales de datos y de teleinformática. Publicado el 18 de agosto de 1972. http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4824662&fecha=19/08/1972&cod_diario=207655

— (19-12-1980). Acuerdo que regula el establecimiento y operación de los sistemas de transmisión de señales de datos y su procesamiento. Publicado en Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1981 [en línea] http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4609698&fecha=02/02/1981

— (29-10-1990). Reglamento de Telecomunicaciones. Publicado el 29 de octubre de 1990. http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4686289&fecha=29/10/1990&cod_diario=201916

— (30-12-1994). Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial de Comercio (conocido también como el Acuerdo de Marrakech). Publicado el 30 de diciembre de 1994. http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4782268&fecha=30/12/1994&cod_diario=205912

— (07-06-1995). Ley Federal de Telecomunicaciones. Publicada el 7 de junio de 1995. http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4875109&fecha=07/06/1995&cod_diario=209157 .

— (06-05-1996). Programa de Desarrollo Informático 1995-2000.

- Publicado el 6 de mayo de 1996 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4882508&fecha=06/05/1996
- (14-07-2014). Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Publicada el 14 de julio de 2014. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014
- Domínguez, Javier; Castro, Minerva (2000). Estudio de costos de un servicio de información en World Wide Web. En: Memorias de las XXXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Querétaro, Qro., mayo 31 a junio 2, 2000. México: AMBAC, 2002, pp. 123-141.
- Duchesne, Roddy; Giesbrecht, Walter (1988). CD-ROM: An introduction. En: Canadian Library Journal, vol. 45, num. 4, 1988, pp. 214-223.
- Enciclopedia Larousse (en francés) (2018). Entrada por 'informática' [en línea] <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/informatique/61302>
- Encyclopedia of Library and Information Science: Volume 38 - Supplement 3 (1985). Entrada por 'OCLC', p. 300. New York: Marcel Dekker. ISBN: 0-8247-2037-7.
- Engineering Research Associates (1949). Report for the Microfilm Rapid Selector. St. Paul, Minn., USA: Engineering Research Associates. 30 p. [en línea] <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015022440401>
- Escamilla, Gloria; Millán, Arturo; Ramírez, Alfonso (1986). Automatización de las actividades y servicios de la Biblioteca del Instituto de Investigaciones 'José María Luis Mora'. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Faba, Gladys (1992). Red Nacional de Colaboración en Información y Documentación en Salud (RENCIS). En: Memorias de

las XXIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida, Yuc., septiembre 17-19 de 1992. México: AMBAC, pp. 359-369. ISBN: 968-6843-18-34.

Fasana, Paul (1963). Automating Cataloging Functions in Conventional Libraries. Technical report. Lexington, Massachusetts: Information Sciences Laboratories, Itek Corp. 20 p. [en línea] <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/632551.pdf>

Feria, Lourdes; Rosas, J. Reyes (1997). La situación de la información electrónica en los países latinoamericanos: A cuatro años del 2000. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 237-249. ISBN: 968-7148-09-8.

Feria, Lourdes; Ruiz, María del Rosario (2001). “La contribución de la Universidad de Colima al desarrollo de la tecnología óptica en México: El caso del Cenedic y el Cepromed”. En: *Anales de Documentación*, núm. 4, pp.73-94. ISSN: 1697-7904 [en línea] <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2381/2371>.

Feria, Lourdes; Carvajal, M^a. Gregoria; Jáuregui, Marco Antonio (1997). “La biblioteca electrónica en Colima-Mexico”. En: *Ciência da Informação*, vol. 26, núm. 2, Brasilia, May/Aug. 1997 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651997000200009>.

Feria, Lourdes (1994). Bibliotecas Electrónicas: La experiencia de una universidad pública mexicana. La autora, 1994. 127 p. Tesis, Maestría en Educación, Universidad de Colima, México [en línea] http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Lourdes%20Feria.pdf

Feria, Lourdes; Rodríguez, Victórico; Moreno, Enrique; Gómez, Mario (1984). Recuperación de información: Objetivo de la biblioteca. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana. Publicado en 1985. 326 p.

- Fernán, Juan Manuel; Ramírez, Pedro Antonio (1984). Colaboración entre dependencias de la Universidad Veracruzana en su sistema de bibliotecas. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana. Publicado en 1985. 326 p.
- Fernández, Rafael; Ontiveros, Margarita (1998). Notas para una historia del cómputo en México, del CCE al CIMAS. En: RV Cómputo – Revista de Vinculación Empresa-Educación Superior. Número especial conmemorativo de los 40 años del cómputo en México, 1998. ISSN: 1405-5996 [en línea] <http://historiadelcomputo.unam.mx/files/40anos/Revista%20RV.pdf> También en: RDU – Revista Digital Universitaria, vol. 1, núm. 0, marzo del 2000. [en línea] <http://www.revista.unam.mx/vol.0/index.html>
- FID/IFIP – Federación Internacional de Documentación – Federación Internacional de Procesamiento de Información (1967). Conference on Mechanized Information and Dissemination. Rome, June 1967. Proceedings. Amsterdam: North Holland, 1968. 729 p. (FID Publications num. 146).
- Fierro, Francisco (1982). Resultados de la implantación del servicio de préstamo a domicilio automatizado en la biblioteca de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. En: Memorias de las XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Hermosillo, Son., mayo 3-7 de 1982. Publicadas en 1985. México: AMBAC, pp. 245-268. ISBN: 9687148020.
- Fierro, Francisco (1981). “Estructura del préstamo a domicilio automatizado”. En: *Ciencia Bibliotecaria*, México, vol. 4 núm. 3, marzo 1981. ISSN: 185-0105.
- Firth, Frank E. (1958). An experiment in mechanical searching of research literature with RAMAC. En: IRE-ACM-AIEE '58 (Western) Proceedings of the Western Joint Computer Conference: Contrasts in Computers, mayo 6-8, 1958, pp. 168-175 [en línea] doi: 10.1145/1457769.1457817

- Fischer, Marguerite (1966). "The Kwic index concept. A retrospective review". En: *American Documentation*, April 1966, pp. 57-70 [en línea] doi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.5090170203>
- Flores, Gustavo; Rodríguez, Victórico (1990). El Proyecto Colima. En: Memorias de las XXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, mayo 2-4 de 1990. Publicadas en 1991. México: AMBAC, pp. 177-193. ISBN: 968-36-1839-1.
- Flores, José (1976) Sistema de recuperación automática de información CILAT. En: Mexicon '76 : Conferencia Internacional y Exposición sobre Investigación, Desarrollo y Aplicación de las Ingenierías Eléctrica y Electrónica, Ciudad de México, julio 7 al 10 de 1976. Memoria en 6 volúmenes. Volumen correspondiente al capítulo: "Hombre, sistemas y cibernética". México: IEEE.
- Flores, Leticia; Jalife, Salma (1989). Sistema Automatizado para Bibliotecas Especializadas (SABE). En: Memorias de las XX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Saltillo, Coah., mayo 2-4 de 1989. México: AMBAC. ISBN: 968-7148-05-5.
- Flores, Leticia (1988). Estudio previo al desarrollo del Sistema Automatizado para Bibliotecas Especializadas: SABE. México: La autora, 90 h. Tesis de Licenciatura. Licenciada en Bibliotecología. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM [en línea] <http://132.248.9.195/pmig2017/0087038/Index.html>
- Fogl, J. (1979). Specialized Information: The basic concept of informatics. En: Theoretical problems of Informatics, New trends in Informatics and terminology. The Hague, FID, pp. 30-39.
- Foskett, Douglas J. (1970). Progress in Documentation: 'Informatics'. En: Journal of Documentation, vol. 26, num. 4, pp. 340-369. [en línea] <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/eb026504>
- Fox, Edward (1999). Digital Libraries Initiative (DLI) Projects 1994-1999. En: Bulletin of the American Society for Information

- Science, October/November 1999, pp. 7-11 [en línea]
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bult.135>
- Fussler, Herman (1973). *Research Libraries and Technology: A Report to the Sloan Foundation*. Chicago: The University of Chicago Press. 91 p. ISBN: 022627558-2.
- Gaceta UNAM* (1995). Entrada del 13 de febrero de 1995. México: UNAM, p. XXV [en línea]. <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum90/article/view/75239/74270>
- ___ (1991). Entrada del 18 de febrero de 1991. México: UNAM, p. 9 [en línea]. <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum90/article/view/31022/31019>
- ___ (1988). Entrada del 13 de diciembre de 1988. México: UNAM, p.18 [en línea]. <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum80/issue/view/2220/showToc>
- ___ (1988). Entrada del 19 de mayo de 1988. México: UNAM, p. 5 [en línea]. <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum80/issue/view/2175/showToc>
- ___ (1988). Entrada del 14 de marzo de 1988. México: UNAM, p. 31 [en línea]. <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum80/issue/view/2160/showToc>
- ___ (1979). Entrada del 13 de diciembre de 1979. México: UNAM, pp. 4-5 [en línea]
- ___ (1967). Entrada del 15 de septiembre de 1967. México: UNAM, p. 5-7 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/5101/5099>
- ___ (1965). Entrada del 6 de diciembre de 1965. México: UNAM, p. 4-5 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/4690/4689>
- ___ (1965). Entrada del 22 de noviembre de 1965. México: UNAM, p. 6 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/4681/4680>

- ___ (1965). Entrada del 12 de julio de 1965. México: UNAM, p. 3 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/77195/74406>
- ___ (1965). Entrada del 14 de junio de 1965. México: UNAM, p. 6-7 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/4452/4451>
- ___ (1965). Entrada del 5 de abril de 1965. México: UNAM, p. 4-7 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/4348/4347>
- ___ (1965). Entrada del 15 de marzo de 1965. México: UNAM, p. 6 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/4323/4322>
- ___ (1963). Entrada del 17 de junio de 1963. México: UNAM, pp. 1-2 [en línea] <http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum60/article/view/3728/3727> Citado por: López Carrasco, Cecilia (1998). *Cómo se gestó una nueva disciplina: Los primeros 10 años del cómputo en la UNAM*. En: *Memorias del Congreso General de Cómputo 'cómputo.98@mx'*. México: UNAM, DGSCAc, 4-6 noviembre 1998. Edición original en CD-ROM [en línea] http://www.historiadelcomputo.unam.mx/files/40anos/memorias_40_anos/historia/hismcl01.htm
- Gama, Miguel (2004). *La información científica y técnica en Mexico 1989-1994: Planes, programas y proyectos*. México: El autor, 242 p. Tesis de Maestría en Bibliotecología. UNAM - Facultad de Filosofía y Letras [en línea] <http://132.248.9.195/pd2005/0600595/Index.html>
- Gama, Miguel (1998). *Sistemas de Automatización en las Bibliotecas de la DGSCAc*. En: *Memorias del Congreso General de Cómputo 'Cómputo.98@mx'*. México: UNAM, DGSCAc, 4-6 noviembre 1998. Edición original en CD-ROM [en línea] http://www.historiadelcomputo.unam.mx/files/40anos/memorias_40_anos/edu/edumgr33.htm

- García, Carlos; Sánchez, Blanca; Ramos, María de los Ángeles; Hernández, Margarita (1999). El control de calidad en los registros de la base de datos Librunam a través de los catálogos de autoridad. México: DGB-UNAM. ISBN: 968-36-8010-0.
- García, Carlos; Martínez, Filiberto F. (1986). La automatización como apoyo a los procesos técnicos de la DGB. En: Memorias del Quinto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 6-8 de 1986. 232 p. México: DGB-UNAM,1988.
- García, Isabel; Tejeda, Clotilde; Quijano, Álvaro (1984). Proyecto de Automatización de la Biblioteca 'Daniel Cosío Villegas': Adquisiciones, Catalogación y Clasificación. En: Memorias de las XV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Tlaxcala, Tlax., abril 30-mayo 4 de 1984. Publicadas en 1985. México: AMBAC, pp. 359-368. ISBN: 968-714-804-7
- García, Raúl; Gómez, Luis; Antúnez, Gustavo; Herrera, Israel; García, Alejandro (1982). "Aplicaciones del paquete de software Data-trieve DTR en la rutina del departamento de procesos técnicos del IIE". En: *Ciencia Bibliotecaria*, vol. 5, núm. 4, diciembre 1982. ISSN: 185-0105.
- García, Arturo (1987). Las nuevas tecnologías de las bibliotecas universitarias y su impacto en las necesidades de capacitación. El caso del apoyo en cómputo. En: Memorias del Sexto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 5-7 de 1987. 249 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1989. ISBN: 968-36-1171-0.
- García, Rafael (1980). "Automatización de los sistemas de circulación". En: *Ciencia Bibliotecaria*, vol. 4, núm. 1, septiembre 1980. ISSN: 185-0105.
- Garduño, Roberto (1995). Uso de tecnologías de la información en el control bibliográfico. En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de

1995. México: AMBAC, 1996, pp. 175-186. ISBN: 968-7148-08-X.

Garduño, Roberto; Ruiz Velasco, Edgardo; Morales Estela (1987). En busca de la compatibilidad entre los formatos CCF, MARC, UNIMARC, y MARC/DGB. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.

Garduño, Roberto; Ruiz Velasco, Edgardo (1986). Estudio de algunos paquetes comerciales para definir su aplicación en la Base de Datos Infobila. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.

Garduño, Roberto (1986). Elaboración de manuales de usuarios de bases de datos: El caso de UNAM-JURE. En: Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.

___ (1982[1]). Consideraciones sobre la formación de sistemas automatizados de información. En: Memorias de las XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Hermosillo, Son., mayo 3-7 de 1982. Publicadas en 1985. México: AMBAC. ISBN: 9687148020.

___ (1982[2]). Formación de una red automatizada de bibliotecas para el sistema de la UNAM. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1983, pp. 329-366. ISBN: 968-837-017-7.

___ (1981). Consideraciones generales para la formación de una red en forma de estrella en las bibliotecas universitarias mexicanas. En: Memorias de las XII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, San Luis Potosí, S.L.P., mayo 4-8 de 1981. México: AMBAC, 1985. ISBN: 9687148012.

- Garduño, Sara (2005). Sergio Francisco Beltrán López, precursor de la computación en México. En: Revista Ciencia. México: Academia Mexicana de Ciencias, julio-septiembre 2005, pp. 90-91. [en línea] http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/56_3/sergio_beltran.pdf
- Geer, Helen (1956). Charging machines. En: Library Trends, vol. 5, num. 2, Fall 1956: Mechanization in Libraries, pp. 244-255 [en línea] <https://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/5693>
- Goldschmidt, Robert y Otlet, Paul (1906). *Sur une forme nouvelle du livre: Le livre microphotographique*. Bruxelles: Institut International de Bibliographie, publication num. 81. 11 p. [en línea] [https://iif.harvard.edu/manifests/view/drs:13788331\\$1i](https://iif.harvard.edu/manifests/view/drs:13788331$1i)
- (1925). *La Conservation et la Diffusion Internationale de la Pensée: Le livre microphotique*. Bruxelles: Institut International de Bibliographie, publication num. 144. 8 p.
- González, Adrián; Gupta, Amar; Deshpande, Sawan (1998). “Telecommunications in Mexico”. En: *Telecommunications Policy*, vol. 22, issues 4-5, May 1998, pp. 341-357. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596198000147>
- González, Fernando; Domínguez, Javier (1990). Automatización de bibliotecas: Sistemas disponibles en México. México: CUIB-UNAM. ISBN: 968-36-1213-X. 145 p.
- González, Silvia (2001). “El sistema bibliotecario de la UNAM frente a los desafíos de la era de la información”. En: *Biblioteca Universitaria*, vol. 5, núm. 1, enero-junio 2002, pp. 31-39. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X [en línea] <http://dgb.unam.mx/rbu/ne-2002-01/pgs-31-39.pdf>
- Guadarrama, Luis (1983). Microcomputadoras y Bibliotecas. En: Memorias de las XIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Zacatecas, Zac., mayo 2-6 de 1983. México: AMBAC. I SBN: 9687148039.
- Guerra, Roberto; Cimet, Esther; Martínez, Álvaro (1976). CLASE: Un sistema de información para el desarrollo. En: 38° Congreso

Mundial de la FID, Cd. de México, septiembre 27 a octubre 1 de 1976. Cuadernos de ABIESI, núm. 3, Trabajo núm. 2, 5 p.

Guerrero, Elda Mónica (1986). El Mercado de la información. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima – Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.

Guerrero, Elda Mónica (1984). Introducción de innovaciones tecnológicas en las bibliotecas universitarias de México. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Günther, Alfred (1962). “La Microfotografía en las bibliotecas”. En: *Boletín UNESCO para Bibliotecas*, vol XVI, núm. 1, enero - febrero 1962, pp. 1-23.

Guzmán Arenas, Adolfo (1965). Escritura de Programas para la Computadora AN/FSQ-32 utilizando el Sistema Telex. Nota de Programación # 4, México: CINVESTAV, junio 20, 1965 [en línea] <http://www.cic.ipn.mx/aguzman/papers/CIC2000185.html>

Hawken, William (1962). Photocopying from bound volumes; a study of machines, methods, and materials, (Plus Supplements 1, 2 and 3). Chicago: Library Technology Project, American Library Association. 208 p. Acceso abierto en Hathi Trust Library [en línea] <https://catalog.hathitrust.org/Record/000839220>

Haza, Rocío; González, Ileana (1985). Inventarios En: Memorias del Cuarto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 7-9 de 1985. 432 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1986. También en: González, Ileana; Mosqueda, Luz María. (1986). Inventarios. En: Biblioteca Universitaria, vol. 1, núm. 2, abril-junio 1986, pp. 14-20. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X.

- Hernández, Patricia; Gómez, Elsa; Romero, Emma Norma; Sánchez, Roberto. La producción del disco compacto Ciencias Sociales y Humanidades: Una experiencia. En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp. 71-83. ISBN: 968-7148-08-X.
- Herrera, Rocío; Velásquez, Olga Cecilia (1982). "A propósito de la Informática". En: *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Medellín, Colombia, vol. 5, núm. 1-3, enero-diciembre 1982, pp. 5-20.
- Herschel, John (1853). "New Photographic Process". En: *Athenæum*, London, July 9, 1853.
- Hess, Herman (1964). "A Comparison of the Characteristics of Modern Discs and Tapes". En: *Disc File Applications: Reports presented at the Nation's Disc File Symposium*. Michigan: American Data Processing, pp. 60-70 [en línea] http://bitsavers.trailing-edge.com/pdf/informatics/Disc_File_Applications_1964.pdf
- Hinojosa, Rogelio (1983) Aplicación de microcomputadoras en Biblioteca: La experiencia del ITESM. En: Memorias de las XIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Zacatecas, Zac., mayo 2-6 de 1983, pp. 111-120. México: AMBAC. ISBN: 9687148039
- "La IBM 650, el comienzo de la era del procesamiento electrónico de datos en México" (2008). En: *Revista Digital Universitaria*, Vol. 9, núm. 9, septiembre 10, 2008 [en línea]. <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num9/art68/int68.htm> También en: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num9/art63/int63-1.htm#a>
- IBM Library Mechanization Symposium (1964). Endicott, New York, May 25, 1964. White Plains, N.Y.: IBM Data Processing Division.
- IBM Archives (1959). IBM 650 Model 4 announcement Press Release [en línea] https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/650/650_pr4.html
- Imhoff, Kathleen (1996). *Making the Most of New Technologies*. Nueva York: Neal-Schumann Publishers.

- INEGI (1993). La situación de la informática en México: Edición 1992. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 80 p. ISBN: 968-892-882-8.
- Information Systems in Documentation (1957). Jesse Shera, Allen Kent & James Perry (Eds.) N.Y.: Interscience Publishers. 639 p. Based on the the Symposium on Systems Information Retrieval, held at Western Reserve University, Cleveland, OH., April 1957.
- Informe UNAM 1990. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Planeación [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1988. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Planeación [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1987. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Planeación [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1986. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1985. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1981. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1980. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>
- Informe UNAM 1979. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>

unam.mx/unam40/informe.html

Informe UNAM 1977. Tomo I. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>

Informe UNAM 1976. México: UNAM – Dirección General de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>

Informe UNAM 1973-1974. México: UNAM – Comisión de Estudios Administrativos [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/informe.html>

International Encyclopedia of Information and Library Science (2002). 2nd ed. John Feather & Paul Sturges (Eds.). Entrada por: 'Informatics', p. 237. London: Routledge. 688 p. ISBN: 0-415-25901-0.

Iturriaga de la Fuente, Renato (2008). 50 años de computación: Testimonios y Reflexiones. Discurso pronunciado en el Palacio de la Autonomía de la UNAM con motivo de los 50 años de cómputo en México. 18 de junio de 2008. [en línea] http://turing.iimas.unam.mx/~remidec/difusion/textos/Testimonios_y_reflexiones_documento.doc

___ (1988). Reflexiones en torno a la computación. Discurso pronunciado con motivo de los 30 años de cómputo en México. 10 de junio de 1988 [en línea] http://turing.iimas.unam.mx/~remidec/difusion/textos/Reflexiones_En_Torno.pdf

Jacinto, Agustín (1986). Creación de bases de datos en el Colegio de Michoacán. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.

Jalife, Salma (1987). SABE: Sistema Automatizado para Bibliotecas Especializadas; Biblioteca del Centro de Instrumentos UNAM.

México: La autora, 124 p. Tesis. Ingeniería en Computación. Facultad de Ingeniería, UNAM.

Jast, Stanley (1898). Some hindrances to progress in public library work. Paper presented in 21st Library Association Meeting, 1898. En: Library Association Meetings Records 2.1900.

Johnson, Eduardo; Salmones, Dulce María (1984). Sistema Computarizado de la Biblioteca del INIREB – Instituto Nacional de Investigaciones sobre REcursos Bióticos. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Journal du Conseil Economique Sociale, núm. 10, junio 7, 1969. Citado por: Poly, Jean; et Poulain, Pierre (1969). Introduction à l'informatique. Paris: Dunod, chapitre 1.

Juárez, Beatriz; Martínez, Patricia (2000). Uso de los metadatos en el orden documental [Formatos digitales]. En: Memorias de las XXXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Querétaro, Qro., mayo 31 a junio 2, 2000. México: AMBAC, 2002, pp. 108-122.

Juárez, Crescencio; Labra, Hortensia; Rodríguez, Isabel (1997). Internet y los catálogos en línea como fuentes auxiliares para realizar los procesos técnicos. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 61-67. ISBN: 968-7148-09-8

Kahn, Robert; Cerf, Vinton (1988). An open architecture for a digital library system and a plan for its development. En: The Digital Library Project, vol. 1: The world of knowbots, Draft Version, Corporation for National Research Initiatives (CNRI), Reston, VA., March 1988 [en línea] <http://www.cnri.reston.va.us/kahn-cerf-88.pdf>

Kiersky, Loretta (1963). Developments in document reproduction: En: Special Libraries, vol. 54, num. 8, October 1963, pp. 526-527

- [en línea] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.133.3288&rep=rep1&type=pdf>
- Kilgour, Frederick (1970). "History of Library Computerization". En: *Journal of Library Automation*, vol. 3, núm. 3, September 1970, pp. 218-229 [en línea] <https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/5256>
- (1939). "A new punched card for circulation records". En: *Library Journal*, vol. 64, num. 4, February 1939, pp.131-133. Citado por: Licea, Judith (1965). Algunos sistemas de préstamo para bibliotecas universitarias. En: Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía. México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, año 5, pp. 21-44.
- King, Gilbert W. *et al.* (1963). *Automation and the Library of Congress: A Survey Sponsored by the Council on Library Resources, Inc.* Washington, DC: Library of Congress. 88 p. [en línea] <https://archive.org/stream/automationlibrar00king#page/n3/mode/2up>
- Kleinrock, Leonard (1961). *Information Flow in Large Communication Nets.* Boston, Ma: MIT. <https://www.lk.cs.ucla.edu/data/files/Kleinrock/Information%20Flow%20in%20Large%20Communication%20Nets.pdf>.
- Knuth, Donald E. (1996). *Selected Papers on Computer Science.* NY: Cambridge University Press, 286 p. ISBN: 1-881526-92-5.
- Kodak (2004). *A Brief History of Slide Projectors.* [en línea] <https://resources.kodak.com/support/pdf/en/manuals/slideProj/history.pdf>
- Koenigsberger, Gloria (2014). *Los inicios de Internet en México.* México: UNAM. 255 p. ISBN: 9786070256172 [en línea] <http://www.dgdc.unam.mx/evento/ver/los-inicios-de-Internet-en-mexico>
- Lafuente, Ramiro (1999). *Biblioteca Digital y Orden Documental.* México: UNAM – Centro Universitario de Investigaciones Biblio-

tecnológicas. 100 p. ISBN: 968-36-7075-X.

— (1984). La automatización de bibliotecas como una necesidad del desarrollo bibliotecario. Tecnología de Información y su influencia en bibliotecas. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Lamirande, Alain; Romero Cobayasi, Adela (1982). Elementos para un sistema de préstamo automatizado. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. Publicado en 1983. 749 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISBN: 968-837-017-7.

LARC Association (1971). *A survey of automated activities in the libraries of the US and Canada*. Frank Patrinostró (Ed.). Tempe, Az.: Library Automation, Research and Consulting Association.

Lasso de la Vega, Javier (1969). Manual de documentación: Las técnicas para la investigación y redacción de los trabajos científicos y de ingeniería. Barcelona: Labor. 829 p. Citado por: Perales, Alicia (1970). La Ciencia de la Informática. En: Anuario de Bibliotecología y Archivología. México: UNAM - Dirección General de Bibliotecas, época 2, vol. 2, pp. 14-15.

Leiner, Barry M.; Cerf, Vinton G.; Clark, David D.; Kahn, Robert E.; Kleinrock, Leonard; Lynch, Daniel C.; Postel, Jon; Roberts, Larry G.; Wolff, Stephen (1997). Breve Historia de Internet. Internet Society. Sitio Oficial de la Sociedad [en línea] <https://www.Internetsociety.org/es/breve-historia-de-Internet/>

León, Carmen (1983). Cooperación Bibliotecaria. En: Memorias de las XIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Zacatecas, Zac., mayo 2-6 de 1983. México: AMBAC. ISBN: 9687148039.

León, Elías; Miranda, Isabel (1986). Ser y quehacer de la microcom-

- putadora en la biblioteca universitaria. En: Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- Leopold, Todd (2015). The library catalog card? Time to pull it from the files. En: CNN Blog, octubre 2, 2015 [en línea] <https://edition.cnn.com/2015/10/02/living/library-card-catalog-last-card-feat/index.html>
- Liahut, Dulce María.; Jiménez, Enrique (1984). Las enseñanzas de la experiencia en el sistema automatizado de la biblioteca de la UAM. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Library Bureau (1890). Classified Illustrated Catalog. Boston: Library Bureau. 159 p. [en línea] <https://ia802700.us.archive.org/30/items/classifiedillus06buregoog/classifiedillus06buregoog.pdf>
- Library of Congress, MARC Development Office (1968). Subscriber's Guide to the MARC Distribution Service. Washington, D.C.: Library of Congress. The first, second, and third editions, 1968-1969, appeared under this title. The latest edition, published in 1972, is: Books: A MARC Format: Specifications for Magnetic Tapes Containing Catalog Records for Books, 5th ed. Washington, D.C.: Library of Congress.
- Licea, Judith (2014). Alicia Perales de Mercado a la distancia. En: Judith Licea (Coord.). Alicia Perales de Mercado: Universitaria ejemplar. México: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras. 85 p. [en línea] <http://ru.ffyl.unam.mx/handle/10391/4287>
- ___ (1992). La Biblioteca Nacional de México. En: Documentos del Posgrado UNAM, p.12 [en línea] <http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/05/2802.pdf>
- y en el Boletín del IIB <http://publicaciones.iib.unam.mx/index.php/>

boletin/article/view/545/534

- (1986). Sobre una práctica emergente de la Bibliotecología: la automatización. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Licklider, Joseph (1965). *Libraries of the Future*. Cambridge, MA: The MIT Press. 248 p. [en línea] <http://worrydream.com/refs/Licklider%20-%20Libraries%20of%20the%20Future.pdf>
- Luengas, Enrique (1983). La Red Pública de Transmisión de Datos. Estado Actual y Perspectivas. En: *La Informática a Futuro en México. Memorias del ciclo de conferencias 1983*. Cd. de México, febrero 1983. México: SPP - INEGI: UNAM - PUC, pp.164-171. ISBN: 968-809-884-1.
- Lugo, Margarita (2000). Evaluación de recursos de información en línea en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. En: *Memorias de las XXXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Querétaro, Qro., mayo 31 a junio 2, 2000. México: AMBAC, 2002, pp. 197-205.
- Luhn, Hans P. (1954). *Selection Dissemination of new scientific information with the aid of electronic processing equipment*. Yorktown Heights, New York: IBM.
- Magaloni, Ana María (1987). Principales resultados del Programa Nacional de Bibliotecas Públicas. En: *Memorias de las XVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Villahermosa, Tab., Marzo 2-4 de 1987. México: AMBAC, 1989, ISBN: 968-29-2255-0.
- Magaloni, Ana María (1986). Avance del Programa Nacional de Bibliotecas Públicas. En: *Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- Magaloni, Ana María; Bustamante, Jorge; Torres, Efraín (1970).

- “El centro de información de una facultad universitaria”.
En: *Anuario de Bibliotecología y Archivología*. México: UNAM - Dirección General de Bibliotecas, época 2, vol. 2., pp. 55-79.
- Martin, Guillian (1990). Aplicaciones recientes de tecnología informática en bibliotecas británicas. En: Memorias de las XXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, mayo 2-4 de 1990. México: AMBAC, 1991, pp.125-134. ISBN: 968-36-1839-1
- Martin, Jess; Ferguson, M.S. (1964). “Photocopying in a researching library”. En: *Bulletin of the Medical Library Association*, vol. 52, num. 2, abril 1964, pp. 410-413 [en línea] <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC198129&blobtype=pdf>
- Martínez, Elsa; Guerrero, Manuel (1980). “El Sistema bibliográfico colombiano – Catalogación automatizada – LIBRUNAM”. En: *Revista Interamericana de Bibliotecología*, vol. 3, núms. 1-3, enero-diciembre 1980, pp. 215-239 [en línea] <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/327655>.
- Martínez, Filiberto F.; Martínez, Lucila (1995). Aplicación de cartas de control estadístico en la circulación de los materiales de una biblioteca universitaria. En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp. 187-201. ISBN: 968-7148-08-X.
- (1992) Catálogos en línea de acceso público. En: Biblioteca universitaria, vol. 7, núm. 4, octubre-diciembre 1992, pp.7-12 [en línea] <http://www.dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volVII4/catlin.html>
- Martínez, Filiberto F.; García, Carlos; Gómez, Jorge (1992). Los procesos técnicos en las bibliotecas mexicanas: Situación para 1991. En: *La Bibliotecología en el México actual y sus tendencias*. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, pp. 105-132. ISBN: 968-36-2586-x.

- Martínez, Filiberto F.; Ramírez, Alejandro; Mosqueda, Luz María; Figueroa, Hugo (1990). El Banco de Datos SERIUNAM: Un apoyo a las actividades académicas de la UNAM. En: Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. UNAM: Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, vol. 5, núm. 9, 1990. pp. 33-36. ISSN: 0187-358X [en línea] <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/issue/view/313>
- Martínez, Filiberto F., Molina, Enrique; Rodríguez, Adolfo; Romero, Eugenio; Voutssás, Juan (1987). Proyectos en curso en la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM. En: Memorias de las XVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Villahermosa, Tab., Marzo 2-4 de 1987. México: AMBAC, 1989, ISBN: 968-29-2255-0.
- Martínez, Filiberto F.; González, Margarita (1987). Automatización del registro de material bibliográfico. En: Biblioteca Universitaria, vol. 2, núm. 3, julio-septiembre. 1987, pp. 20-23. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X.
- Martínez, Filiberto F. (1982[1]). LIBRUNAM como apoyo a la catalogación y la clasificación bibliográfica en bibliotecas universitarias mexicanas. En: CB – Ciencia Bibliotecaria, México, vol. 5, núm. 1, enero 1982. ISSN: 185-0105.
- (1982[2]). Evolución de un sistema de catalogación centralizada a un sistema de catalogación cooperativa: El caso de la UNAM. En: Memorias de las XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Hermosillo, Son., mayo 3-7 de 1982. México: AMBAC, 1985, ISBN: 9687148020.
- Martínez, Filiberto F.; González, Margarita (1981). Perspectivas de catalogación cooperativa entre OCLC y LIBRUNAM. En: Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.
- Martínez Ríos, Miguel (1973). El problema de la información documental en la investigación científica y tecnológica. En: Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática. México: UNAM –

- Centro de Investigaciones Bibliotecológicas y de Archivología,
Facultad de Filosofía y Letras, época 3, año 2.
- Martínez, Miguel Ángel (1979). "Transición de un sistema de procesos técnicos manual a uno automatizado". En: *CB - Ciencia Bibliotecaria*, México, vol. 2, núm. 1, septiembre 1979. ISSN: 185-0105.
- Maruskin, Albert (1980). *OCLC: Its Governance, Function, Financing and Technology*. Nueva York: Marcel Dekker.
- Mattes, Daniel (1994). La modernización de una biblioteca universitaria [Universidad Anáhuac]. En: Memorias de las XXV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puerto Vallarta, Jal., mayo 2-4 de 1994. México: AMBAC, 1996, pp. 25-32. ISBN: 968-714-807-1.
- Matthews, Joseph (1983). "The Automated Library System Marketplace, 1982: Change and More Change!" En: *Library Journal*, vol. 108, num. 6, pp. 547-553.
- Matute, Sergio (1990). Informática Jurídica Documentaria. En: Memorias de las XXI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, mayo 2-4 de 1990. México: AMBAC, 1991, pp. 91-95. ISBN: 968-36-1839-1.
- McCallum, Sally (2003). 40 Years of Technology in Libraries: A Brief History of the IFLA Section on Information Technology, 1963/64. July 2003. Página Oficial de la IFLA. [en línea]. <https://archive.ifla.org/VII/s21/publications/40YearsOfSIT.pdf>
- McCook, Kathleen (Ed.) (1998). *Libraries: Global Reach, Local Touch*. Chicago: American Library Association.
- Memoria UNAM 2000. Sección: Secretaría General - Dirección General de Servicios de Cómputo Académico. México: UNAM – Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales [en línea] <http://www.planeacion.unam.mx/unam40/2000/pdf/dgsca.pdf>
- Memoria UNAM 1998. México: UNAM – Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales [en línea] http://www.planeacion.unam.mx/unam40/memoria_1.html

- Memoria UNAM 1996. México: UNAM – Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales [en línea] http://www.planeacion.unam.mx/unam40/memoria_1.html
- Memoria UNAM 1995. México: UNAM – Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales [en línea] http://www.planeacion.unam.mx/unam40/memoria_1.html
- Memoria UNAM 1994. México: UNAM – Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales [en línea] http://www.planeacion.unam.mx/unam40/memoria_1.html
- Meneses, Felipe; Mariaca, Germán (1985). Indización automatizada de artículos de publicaciones periódicas en el PUE – Programa Universitario de Energía. En: Memorias del Cuarto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 7-9 de 1985. 432 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1986.
- Mesa Redonda Sobre Catálogo Colectivo, Organizada por el CONACYT (1983). En: Memorias de las XIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Zacatecas, Zac., mayo 2-6 de 1983. México: AMBAC, pp.393-398. ISBN: 9687148039.
- Mikhailov, Alexander; Chernyi, Arkadii; Gilyarevskii, Rudzero (1966). “Informatics, a new name for the theory of scientific information”. En: *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya = Información Científico-Técnica*, núm. 12, pp. 35-39. Reproducido en: *FID News Bulletin*, The Hague, vol. 17, num. 7, 1967, pp. 70-74.
- Mikhailov, Alexander (1967). Informatics, a new scientific discipline. En: VINITI – Vserossiysky Institut Nauchnoi I Tekhnicheskoy Informatsii = Instituto de Información Científica y Técnica de toda la Unión, Moscow, 7 p.
- Miles, Wyndham (1982). Evolution of Computerized Bibliographies. En: The History of the National Library of Medicine, capítulo XX. Bethesda, Md.: NLM, pp. 365-391. [en línea] <https://web>.

archive.org/web/20121017211456/http://www.nlm.nih.gov/hmd/manuscripts/miles/miles_20.pdf

- Miranda, Isabel; León, Elías (1986). Uso de la microcomputadora en el proceso de catalogación de la Universidad Autónoma de Puebla. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Miret, Josep M. (2013). Alan Turing: El descifrado de la máquina Enigma. En: Blogs El País, Madrid, junio 6 del 2013 [en línea] <http://blogs.elpais.com/turing/2013/06/alan-turing-el-descifrado-de-la-maquina-enigma.html>
- Massachusetts Institute of Technology (MIT) (1966). The Tech (Newspaper). Vol. 86, num. 31, September 23, 1966, (Véase anuncio de Index), p.2 [en línea] <http://tech.mit.edu/V86/PDF/V86-N31.pdf>
- Molino, Enzo (2016). SECOBI: Antecedente de Internet en México. En: Guillermo Levine, Enzo Molino, y Carlos Zozaya (Coords.). Reflexiones de la Academia Mexicana de Informática a los 40 años de su fundación. México: Universidad de Guadalajara: Academia Mexicana de Informática, pp. 45-67
- ___ (1987). Avances en el desarrollo de bancos de información. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- ___ (1986[1]). SECOBI: Situación actual y perspectivas. Discurso presentado en la ceremonia conmemorativa de los diez años de SECOBI, 8 de abril de 1986. México: CONACYT [en línea] https://slide.mx/download/diez-aos-de-secobi_59da1fc2f58171fd49295a97_pdf
- ___ (1986[2]). Los avances del Sistema de Información Científica y Tecnológica de México. En: Memorias de las XVII Jornadas

- Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- (1985). Algunos avances tecnológicos relevantes para nuevos servicios básicos de información. En: Memorias de las XVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Pachuca, Hgo., mayo 5-10 de 1985. México: AMBAC, 1986. ISBN: 968-290-960-0.
- (1975). Sistemas automatizados en bibliotecas y Servicios de Información. En: “Conferencia sobre Innovaciones Educativas”, Guadalajara, Jal., marzo 3 al 7 de 1975, Universidad Autónoma de Guadalajara.
- (1974). El diseño del Sistema Nacional de Información y Documentación Científica y Técnica. En: “II Congreso Interamericano de Sistemas e Informática”, Ciudad de México, noviembre 24 al 30 de 1974.
- Montero, Esther; Gallegos, Graciela (1976). Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas Existentes en las Bibliotecas de la Universidad. México: DGB-UNAM.
- Mooers, Calvin N. (1950). Making information retrieval pay. En: American Chemical Society. 118th meeting, abstract of papers, pp. 1-2F.
- Moore, Mark (1998). Gestión estratégica y creación de valor en el sector público. Barcelona: Paidós Ibérica. 431 p. ISBN: 84-493-0584-5.
- Morales, Estela (2001). La diversidad informativa latinoamericana en México. México: UNAM – Centro Coordinador y Difusor de Estudios Latinoamericanos. 375 p. ISBN: 968-36-8902-7.
- Morales, Estela (Comp.). (1987). Memorias del Primer Seminario sobre Políticas Nacionales de Información para la Investigación y el Desarrollo, Cd. de México, agosto 24-25, 1987. México: UNAM. Publicadas en 1990. ISBN: 9683614426.
- Morales, Estela; Barquet, Concepción; Garduño, Roberto; Ruiz Velasco, Edgardo; Hernández, Rebeca; Zepeda, Rosa M^a. (1986).

- Infobila – Información y Bibliotecología Latinoamericana: un banco de datos. En: Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- Morales, Estela (1981[1]). Experimentación con el Banco de Datos LIBRUNAM. En: Memorias de las XII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, San Luis Potosí, S.L.P., mayo 4-8 de 1981. México: AMBAC, 1985. ISBN: 9687148012.
- Morales, Estela (1981[2]). El Formato MARC en la automatización de información bibliográfica. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas.
- ___ (1980[1]). Estudio de factibilidad para la asesoría México-Colombia. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. 61 h. Informe Técnico núm. 1.
- ___ (1980[2]). La automatización como apoyo a los procesos bibliotecarios: LIBRUNAM, un sistema Mexicano. En: Bibliotecas y Archivos. México: ENBA – Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, núm. 11, 1980, pp. 91-101.
- Morales, Estela; Rodríguez, Salvador (1979). La compra de libros en sistemas centralizados en bibliotecas. En: Bibliotecas y Archivos, México, ENBA – Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, núm. 10, 1979, pp. 87-93.
- Morales-Luna, Guillermo; Martínez, Humberto (1986). Proyecto de un sistema de información Interna de la SCT. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Moreno, Daniel (1995). Impacto de la tecnología en el concepto de la Bibliotecología. En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp. 203-208. ISBN: 968-7148-08-X.

- Moreno, Ma. del Pilar (1992). El control de autoridad y los sistemas automatizados para bibliotecas: Criterios de evaluación. En: Memorias de las XXIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida, Yuc., septiembre 17-19 de 1992. México: AMBAC, pp. 289-300. ISBN: 968-6843-18-34.
- Multiconsult. Librunam: Manual del Usuario. 43 p. ISBN: 968-6687-00-9.
- Nadurille, Ramón (1977). El catálogo de unión automatizado de la Universidad Autónoma Metropolitana. En: Memorias de las VIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., mayo 1-6 de 1977. México: AMBAC, pp. 295-314.
- Naumis, Catalina; García M., Carlos (1992). Metcalf: Un sistema computacional de apoyo para el diseño de bibliotecas universitarias. En: Memorias de las XXIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida, Yuc., septiembre 17-19 de 1992. México: AMBAC, pp. 225-235. ISBN: 968-6843-18-34.
- Naumis, Catalina (1989). Programa de desarrollo bibliotecológico integral en el Instituto de Física de la UNAM. En: Memorias de las XX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Saltillo, Coah., mayo 2-4 de 1989. México: AMBAC. ISBN: 968-7148-05-5.
- Nieves, Luz María. (1987). Necesidades de capacitación en manejo de sistemas automatizados para el personal de bibliotecas de la UNAM. En: Memorias del Sexto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 5-7 de 1987. 249 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1989. ISBN: 968-36-1171-0.
- Nolan, James J. (1958). "Information storage and retrieval using large scale random access memory. Presented before meeting of the Division of Chemical Literature, American Chemical Society, San Francisco, CA., April 15, 1958". Published In: *American Documentation*, vol. 10, 1959, pp. 27-35. doi: 10.1002/asi.5090100104

- Noticiero AMBAC (1994). Centro de Información Científica y Humanística. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 101, julio-septiembre 1994, p.4.
- ___ (1977[1]). Reunión de Análisis del Formato MARC. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 37, febrero 1977, p.2.
- ___ (1977[2]). La Segunda Edición del Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas Existentes en las Bibliotecas de la República Mexicana. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 37, febrero 1977, p.3.
- ___ (1977[3]). Optimización de los Servicios Bibliotecarios en la Universidad Nacional Autónoma de México. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 41, diciembre 1977, p.6.
- ___ (1976[1]). Automatización en las bibliotecas de la UNAM. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 33, marzo 1976, p.4.
- ___ (1976[2]). Primer Simposio sobre Microfilme. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 34, mayo 1976, p.2.
- ___ (1976[3]). El Secretario de Comunicaciones y Transportes inauguró, en mayo, el CILAT. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 36, septiembre-octubre 1976, p.6.
- ___ (1974). Ponencias que se presentaron en la Primera Reunión Iberoamericana de Bibliotecarios. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 28, diciembre 1974, p.2.
- ___ (1973[1]). Plática sobre automatización de bibliotecas. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 21 y 22, marzo 1973, p.3.
- ___ (1973[2]). Ciclo de conferencias en el Colegio de Bibliotecología. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 23, marzo 1973, p.4.
- ___ (1972). El Centro de Información Científica y Humanística de la UNAM. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 20, agosto 1972, p.2.

- ___ (1971[1]). Clínica sobre automatización en bibliotecas. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 16, febrero 1971, p.7.
- ___ (1971[2]). Conferencia [Manejo de información Bibliográfica por medio de computadoras]. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 18, agosto 1971, p.4.
- ___ (1971[3]). Informe AMBAC 1970-1971. Sección Juntas, Conferencias y Congresos. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 19, diciembre 1971, p.3.
- ___ (1969). La Ingeniería y el Servicio Bibliotecario. México: Asociación Mexicana de Bibliotecarios, núm. 8, mayo 1969, p.1.
- Novelo, Raúl (1989) Las bases de datos de la UBIC (1989). En: Memorias de las XX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Saltillo, Coah., mayo 2-4 de 1989. México: AMBAC. ISBN: 968-7148-05-5.
- Nwagwu, W.E.; Onyancha, B. (2015). "Back to the Beginning: The journal is dead, long live science". En: *The Journal of Academic Librarianship*, Elsevier, doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099133315001056>
- Orduña, Elsa; Salinas, Samuel; Pontigo, Jaime (1999). Experiencias en la adecuación de la página web de una unidad de información tecnológica. En: Memorias de las XXX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Morelia, Mich., mayo 5-7 de 1999. México: AMBAC, pp.58-67. ISBN: 968-7148-15-2.
- Ortiz, Daniel; Rodríguez, Francisco; Coello, Carlos (2015). Sobre los orígenes de la computación en México, pp. 147-166. En: Germán Rodríguez y Raúl Carnota (Eds.) Historias de las TIC en América Latina y el Caribe: Inicios, desarrollos y rupturas. Madrid: Fundación Telefónica. ISBN: 978-980-271-528-2 [en línea] https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/item-publi/473/

- Otlet, Paul (1934). *Traité de documentation: Le livre sur le livre*, Bruxelles, Editions Mundaneum Palais Mondial, Reimpreso en español como: Otlet, Paul (1996). *El Tratado de Documentación: El Libro Sobre el Libro. Teoría y Práctica*, traducción de M^a Dolores Ayuso, Murcia: Universidad de Murcia.
- Oviedo, Guillermo (1984). *La microfilmación en bibliotecas*. En: *Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México*, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Packer, Abel; Pereira, Roberto Souto (1994). *El futuro de las bases de datos en CD-ROM*. En: *Memorias del Tercer Foro Latinoamericano de Información Latinbase '94*, Guadalajara, Jal., noviembre 27-30 1994. México: UNAM - CICH. Publicado en 1995. 81 h. ISBN: 968-36-4789-8.
- Parker, Ralph (1936). "The punched card method in circulation work". En: *Library Journal*, vol. 61, December 1936, pp. 903-905.
- Patrón, Pastor (1986). *El análisis de la información de un índice bibliográfico latinoamericano*. En: *Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas*, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Peniche, Surya (1986). *Base de Datos de Literatura Mexicana de la Dirección de Literatura del INBA*. En: *Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- Perales, Alicia (1981). *La cultura biblioinformática septentrional*. México: UNAM. 197 p. ISBN: 968-58-0212-2.
- Perales, Alicia (1980). "El código, el catálogo y la biblioinformática". En: *Anuario de Bibliotecología. México*: UNAM – Facultad de Filosofía y Letras, 4^a época, año I, pp. 7-37

- Perales, Alicia (1975). *De la informática*. México: UNAM – Centro de Investigaciones Bibliotecológicas y de Archivología.
- ___ (1970). La Ciencia Informática. En: Anuario de Bibliotecología y Archivología. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, época 2, vol. 2, pp. 11-35.
- ___ (1969). El servicio de información para la Ciencia y la tecnología. En: Anuario de Bibliotecología y Archivología. México: UNAM - Dirección General de Bibliotecas, época 2, vol. 1., pp. 59-105.
- ___ (1962). La documentación. En: Anuario de Biblioteconomía y Archivonomía. Año II. México: UNAM - Facultad de Filosofía y Letras, pp. 9-34.
- Pérez, Candelario (1999). *Física al amanecer*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ISBN: 968-7674-59-8.
- Pérez, Silvia; Rovalo, Lourdes; Almada, Margarita (1993). Evolución de las suscripciones de publicaciones seriadas de la UNAM. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 203-213. ISBN: 968-895-617-1.
- Pérez-Vitoria, Augusto (1982). “Los primeros diez años del CICH-UNAM”. En: *RUCIBA, Revista de la Unesco en Ciencia de la Información, Bibliotecología y Archivología*, vol. 4, núm. 3, julio-septiembre 1982, pp.195-206. En: Hevila [en línea] http://132.248.9.34/hevila/e-BIBLAT/Biblio/Perez-Vitoria_1982.pdf
- Pierdant, Isaac (1986). SIEN – Sistema de Información de Energía. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Piez, Gladys (1966). “Library Technology”. En: *ALA Bulletin*, vol. 60, num. 5, pp. 507-508. Chicago: American Library Association [en línea] <http://www.jstor.org/stable/25697416>

- Poindron, Paul; Salvan, Paule (1957). "Les systèmes de sélection". En: *Bulletin des Bibliothèques de France (BBF)*, núm. 6, junio 1957, pp. 455-466, ISSN: 1292-8399 [en línea] <http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1957-06-0455-001>
- Portilla, Luis Juventino; Soriano, Isaac (1986). Asimilación de innovaciones tecnológicas en bibliotecas. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Varias paginaciones.
- Portilla, Luis Juventino; Pizaña, Victoria; Voutssás, Juan (1986). La revitalización del sistema LIBRUNAM. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- "Programa Nacional de Modernización de las Telecomunicaciones 1990-1994 (1991)". En: *Revista de Administración Pública*, núm. 79, 1991, pp. 122-144. México: Instituto Nacional de Administración Pública. ISSN: 0482-5209 [en línea] http://www.inap.mx/portal/images/REVISTA_A_P/rap_79_1991.pdf
- Quintanilla, Rodrigo (1984). La mecánica de las microcomputadoras en bibliotecas especializadas. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Quiroga, Luz Marina; Suárez, Aurora; Ramos, Martín; Zahar, Juana; Flores, Gerardo (1987). Una nueva etapa en la historia de la Bibliografía Mexicana: Su automatización. En: Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, UNAM, núm. 2, época 1, pp. 319-344. ISSN: 0006-1719 [en línea] <http://publicaciones.iib.unam.mx/index.php/boletin/issue/view/25/showToc>.

- Quiroga, Luz Marina (1986). Tipobibliotecografía. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Quiroga, Luz Marina; Buchmann, Alejandro (1984). La automatización en el Instituto de Investigaciones Bibliográficas de la UNAM. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Rahm, Allen (1960). The Minicard System for High Speed Data Retrieval. En: MULL: Modern Uses of Logic in Law, vol. 2, num. 2 (1960 June 1960, pp. 63-67 [en línea] https://www.jstor.org/stable/29760832?seq=1#page_scan_tab_contents
- Ramírez, Abraham (1986). Segunda etapa de automatización en la Unidad de Información Documental de la SEDUE. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Ramírez, Abraham; Pastrana, José; Guzmán, Hugo (1984). Automatización del acervo en la Unidad de Información Documental de la SEDUE. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Ramírez E., Alejandro; Quijano, Álvaro (1978). Los costos de la catalogación automatizada: Estimaciones sobre el Ohio College Library Center (OCLC). En: Bibliotecas y Archivos, México, ENBA, – Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, núm. 9, 1978, pp. 67-73. También en: Memorias del Primer Seminario de Cooperación en Bibliotecas y Centros de Información, Saltillo, Coah., septiembre 14-16 de 1977. México: ABIESI, 1978. 300 p.

- Ramírez N., Alejandro; García, Carlos; Vivas, Isaac; Rosa, Patricia de la; Ramos, María de los Ángeles (1994). Transferencia de registros de las bases MARC Bibliographic y Bibliofile a formato MARC-DGB. En: Memorias de las XXV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puerto Vallarta, Jal., mayo 2-4 de 1994. México: AMBAC, 1996, pp. 231-246. ISBN: 968-714-807-1.
- Ramírez, Aníbal (1982). La participación de la Unidad de Bibliotecas de Investigación Científica en la desconcentración automatizada de libros en la UNAM. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: DGB-UNAM, 1983, pp.597-613. ISBN: 968-837-017-7.
- Ramírez, Carlos; Sarky, Deborah (1987). Sistema Multiusuario Integral para bibliotecas del ITESM – Querétaro. Avances en el desarrollo de bancos de información. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Ramírez, César A.; González, María Teresa; Jiménez, Oralia (1992). Bases de datos y obras de consulta automatizadas existentes en la Biblioteca Central: Catálogo 1992. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. 94 p.
- Ramos, David (1984). El desarrollo de las bases de datos en México. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Ramos, David (1981). La automatización en bibliotecas y centros de información en México. En: Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.

- Rand Corp. (2015). Paul Baran and the origins of the Internet [en línea] <https://www.rand.org/about/history/baran.list.html>.
- Ranz, James (1964). *The printed book catalog in American Libraries: 1723-1900*. Chicago: ALA. ACRL monograph num. 26
- Rayman, Denise (2014). Library/USA Exhibit at the 1964-5 New York World's Fair. En: American Library Association Archives, September 8, 2014 [en línea] <https://archives.library.illinois.edu/ala/library-usa-exhibit/>
- Rees, Alan; Saracevic, Tefko (1967). Education for Information Science and its relation to librarianship. En: Special Libraries Association Annual Conference, New York, May 29th, 1967, p.2. Citados por: Shera, Jesse (1968). Sobre Bibliotecología, Documentación y Ciencia de la Información. En: Boletín UNESCO de Bibliotecas, vol. XXII, núm. 2, marzo-abril 1968, pp.62-70.
- Reeves, Pamela; Goldwyn, A.J.; Melton, Jessica; Kent, Allen (1962). The library of tomorrow, today; an information service of educational research materials. Cooperative research project 1298. Cleveland, OH.: Center for Documentation and Communication Research, School of Library Science, Western Reserve University. 326 p. [en línea] <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015030437035;view=1up;seq=2>
- Reichman, Felix (1961). Notched Cards. En: The State of Library Art. Ralph R. Shaw (Ed.). New Brunswick, N.J.: Rutgers - The State University - Graduate School of Library Service. Volume Four, Part One [en línea] https://archive.org/stream/stateofthelibrar010726mbp/stateofthelibrar010726mbp_djvu.txt
- Revista de la Universidad de México* (UNAM), vol. XII, núm. 12, agosto de 1958 [en línea] <http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/historico/10185.pdf>.
- Reynel, Heberto; Vélez, Cecilia; Thierry, David (1997). La Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología del IPN: Su modelo integral

- de biblioteca electrónica. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp.96-108. ISBN: 968-7148-09-8.
- Ríos, Herculano; Velázquez, Fernando; Tamez, Porfirio (1998). Red Nacional de Bibliotecas de Instituciones de Educación Superior RENABIES: Una retrospectiva. En: Memorias de las XXIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Veracruz, Ver., abril 29 a mayo 2 de 1998. México: AMBAC, pp.82-95.
- Rivero, José Guillermo (1998). Tecnologías para la sistematización de bibliotecas. En: Memorias de las XXIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Veracruz, Ver., abril 29 a mayo 2 de 1998. México: AMBAC, pp.287-294.
- Rodríguez, Adolfo; Morales, Estela (Coords.) (1996). La Biblioteca del Futuro. México: DGB-UNAM. 336 p. ISBN: 968-6605-17-7.
- Rodríguez, Adolfo; Ramírez, Alejandro; y Reséndiz, Gonzalo (1995). Consideraciones para la selección y adquisición del Sistema IME (TINLIB) en la Dirección General de Bibliotecas. En: Memorias del Séptimo Coloquio Sobre Automatización de Bibliotecas. Colima, Col., noviembre 22-24 de 1995. México: Universidad de Colima (edición en CD-ROM).
- Rodríguez, Adolfo (1989) Aspectos técnicos del CD-ROM. En: Memorias de las XX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Saltillo, Coah., mayo 2-4 de 1989. México: AMBAC, pp.211-219. ISBN: 968-7148-05-5.
- Rodríguez, Adolfo (1987). Cooperación y redes bibliotecarias. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Rodríguez, Adolfo (1974). La administración de las bibliotecas universitarias. En: Memorias de las VI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guanajuato, Gto., noviembre 17-22 de 1974. México: AMBAC, 1975. pp. 108-119.

- Rodríguez, Victórico; Feria, Lourdes (1987). Estrategias de sistematización de la información existente en la Universidad de Colima. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Rodríguez, Victórico; Feria, Lourdes (1986). La recuperación de información a través del Sistema SIABUC. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Román, Ana María (1986). BIVE – Banco de Datos de Información sobre Veterinaria. En: Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- Romero, Eugenio; Pacheco, Ángela (1997). Evaluación de servicios de información en línea. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 301-310. ISBN: 968-7148-09-8.
- Romero, Raúl (1979). El sistema de Información documental del Instituto Mexicano del Petróleo. En: Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, época 3, año 8, pp. 65-94.
- Roque, Sergio; Barrera, Jorge (1986) Un sistema de base de datos para el control de publicaciones periódicas. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.
- Rosa, Lucía de la (1982). El sistema computarizado de publicaciones periódicas del Instituto de Investigaciones Eléctricas, En: Memorias de las XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Hermosillo, Son., mayo 3-7 de 1982. México: AMBAC, 1985, pp. 205-214. ISBN: 9687148020.

- Rosenheck, Donna (1997). "OCLC: From an Historical Perspective".
En: *The Katharine Sharp Review*, núm. 4, Winter 1997, pp. 1-7.
ISSN 1083-5261 [en línea] https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/78252/rosenheck_oclc.pdf?sequence=2
- Rost, Gottfried (1963). *Bibliothek und Dokumentation: eine bibliographische Grundlage für die Diskussion über ein einheitliches Informationssystem*. Leipzig: Deutsche Bücherei.
- Rovalo, Lourdes (1987). Catálogo Colectivo de Publicaciones Seriadas existentes en Bibliotecas de la República Mexicana. En: Séptima Reunión Nacional de Documentalistas en Educación Superior e Investigación Educativa. Ciudad de México, 15 de junio de 1987. Carta Informativa DESIE, junio 1987, pp. 38-43. ISSN: 0185-9757.
- Rovalo, Lourdes (1985). Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas existentes en la República Mexicana (CCPP), 3ª ed. Avances. En: Memorias de las XVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Pachuca, Hgo., mayo 5-10 de 1985. Publicadas en 1986. México: AMBAC, pp. 189-194. ISBN: 968-290-960-0.
- Rozier, François (1775). En: *Encyclopedia of Library and Information Science*: Volume 14 (1985). Entrada por 'Library Catalog Cards', p. 448. New York: Marcel Dekker. ISBN: 0-8247-2037-7.
- Sáenz, Vicente; Souto, Saúl; Cunningham, Nancy (1993) Los servicios bibliotecarios de la Universidad de Monterrey. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 135-150. ISBN: 968-895-617-1.
- Salinas, Gustavo (1992). Bancos legislativos mexicanos. En: Memorias de las XXIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida, Yuc., septiembre 17-19 de 1992. México: AMBAC, pp. 187-197. ISBN: 968-6843-18-34.
- Sametz, Linda; Román, Ana María; Soto, Alberto (1986). Pasos a seguir y dificultades para la creación de un banco de información automatizado. En: Memorias del Quinto Encuentro de

Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 6-8 de 1986. 232 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1988.

Sánchez, Gerardo (1984). Proyecto para la implementación de un subsistema automatizado para el control y registro de publicaciones periódicas en la FES Cuautitlán. En: Memorias del Tercer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, noviembre 5-7 de 1984. 550 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1985.

Sánchez, Miguel (1987). Las comunicaciones en México. México: Academia Mexicana de Ingeniería, marzo 1987, 86 p. (documento interno) [en línea] <https://es.slideshare.net/AcademiaDeIngenieriaMx/la-comunicacin-en-mxico-62939390>

Sánchezbenitez, Héctor (1984). Banco de datos hemerográfico. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Sandoval, Armando (2001). “Medio siglo pródigo en realidades bibliotecarias”. En: *Biblioteca Universitaria*, vol. 4, núm. 1, enero-junio 2001, pp. 3-5. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X [en línea] http://dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volIV12001/pgs_03-05.pdf

Sandoval, Armando (1978). Centro de Información Científica y Humanística: Un centro de información de tercer mundo. En: Boletín UNESCO de Bibliotecas, vol. XXXII, núm. 1, enero-febrero 1978, pp.45-52. En: hevila/e-BIBLAT/Biblio/Sandoval_1978.pdf

Sandoval, Armando (1956). El Centro de Documentación Científica y Técnica de México y la bibliografía científica en América Latina. En: Memorias de las I Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cd. de México, diciembre 2-7 de 1956. México: AMBAC, 1957.

En: hevila/e-BIBLAT/Biblio [en línea] http://132.248.9.34/hevila/e-BIBLAT/Biblio/Sandoval_1956.pdf

- Santos, Antonia; Calva, Juan José (1993). El catálogo automatizado: Estudio en una biblioteca de la UNAM. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 79-107. ISBN: 968-895-617-1.
- Schellenberg, Theodore R. (1935). "Library Applications of Micro-copying". En: *Library Journal*, vol. 60, núm. 7, April 1935.
- Segovia, Raymundo; Gursharan, Sidhu; Loyo, Cristina (1979). "Redes de Computadoras". En: *Ciencia y Desarrollo*, núm. 26, mayo-junio 1979, pp.10-18.
- Seminario ABIESI: La interacción entre la biblioteca y la informática (1985). (Memoria). San Luis Potosí, S.L.P., noviembre 14-16 de 1985. México: ABIESI – Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, 1986. 279 p.
- Séptima Reunión de la FID/CLA y Primer Congreso Regional de Documentación (1967). El Centro de Información de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, [Ana María Magaloni y Jorge Bustamante]. Cd. de México, agosto 28 a septiembre 2 de 1967. Acta y conclusiones. Santiago de Chile: CENID – Centro Nacional de Información y Documentación, 1968. (Folletos de difusión FID/CLA núm.11).
- Sosa, Nohemí; Hernández, Victoria; Orduña, Elsa (1997). Impacto de Internet en un centro de información especializado. En: Memorias de las XXVIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Cocoyoc, Mor., abril 30 a mayo 2 de 1997. México: AMBAC, pp. 251-261. ISBN: 968-7148-09-8.
- Sosa, Elvia (1992). La importancia del préstamo interbibliotecario entre los centros de información nacionales. En: Memorias de las XXIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Mérida,

Yuc., septiembre 17-19 de 1992. México: AMBAC, pp. 337-358.
ISBN: 968-6843-18-34.

El Sistema UNAM-JURE: Un banco de datos legislativos. UNAM: Instituto de Investigaciones Jurídicas. 153 p. ISBN: 968-837-584-5 [en línea] <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/759-el-sistema-unam-jure-un-banco-de-datos-legislativos>.

Soriano, Miguel; Lemaitre, Christian; (1985). “Primera década de la computación en México: 1958-1968”. En: *Ciencia y Desarrollo*, año XI, núm. 61, enero-febrero 1985, pp. 133-140, 170-177 [en línea] http://turing.iimas.unam.mx/~remidec/difusion/textos/1dcomputacion_mexico.pdf Otra versión en: <https://www.monografias.com/trabajos74/cronica-computacion-mexico-primera-decada/cronica-computacion-mexico-primera-decada.shtml>.

Swanson, Don (1964). Design requirements for a future library. En: Conference on *Libraries and Automation*, held at Airlie Foundation (1964). Barbara Evans Markuson (Ed.). Proceedings of the Conference on Libraries and Automation, held at Airlie Foundation, Warrenton, VA., May 26-30, 1963. Washington, D.C.: Library of Congress.

Teague, John (1985). *Microform, video and electronic media librarianship*. London: Butterworths.

Teissier, Honorato (1989). Unidades de Información y Documentación: Sistema Automatizado de Consulta e Información Bibliográfica. En: Memorias de las XX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Saltillo, Coah., mayo 2-4 de 1989. México: AMBAC. ISBN: 968-7148-05-5.

Las Telecomunicaciones en la UNAM (1996). En: El Cómputo y las telecomunicaciones en la UNAM. México: UNAM – Dirección General de Servicios de Cómputo Académico. 112 p. ISBN: 968-36-5669-2. También en: Red Integral de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México (1992). Folleto explicativo. México: UNAM – Dirección General de Servicios de Cómputo

Académico, octubre 1992. 8 p.

- Tonkery, Daniel (1988). Tendencias tecnológicas actuales en publicaciones seriadas: El impacto de las nuevas tecnologías en la biblioteca. En: Memorias de las XIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Villahermosa, Tab., marzo 9-11 de 1988. México: AMBAC, 1989, pp. 113-115. ISBN: 968-7148-05-5.
- Torres, Araceli (1995). El concepto de bibliotecario en el entorno de la biblioteca virtual: ¿Cómo hemos de ser nombrados? En: Memorias de las XXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., mayo 1-3 de 1995. México: AMBAC, 1996, pp. 151-160. ISBN: 968-7148-08-X.
- Tovar, Ezequiel; Antúnez, Gustavo (1987). Sistema Integral del Centro de Información del IIE – Instituto de Investigaciones Eléctricas. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Turnbull, Federico (1994) El futuro y mercado de los bancos de información en línea. En: Memorias del Tercer Foro Latinoamericano de Información Latinbase '94, Guadalajara, Jal., noviembre 27-30 1994. México: UNAM – CICH. Publicado en 1995. 81 h. ISBN: 968-36-4789-8.
- (1986). Bancos de datos y servicios de información proporcionados por el CICH. En: Memorias de las XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Puebla, Pue., abril 28-mayo 2 de 1986. México: AMBAC, 1988. ISBN: 968-29-1797-2.
- (1984). Tecnología de Información y su influencia en bibliotecas. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- UNESCO (1978). Estrategias y Políticas en Materia de Informática. Documento UNESCO/SC-78/SPIN/3/IBI/SPIN/GR/153 [en línea]

<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000302/030212sb.pdf>

Universidad Pedagógica Nacional (UPN) (1981). Anteproyecto para la automatización del área de servicios bibliotecarios. En: Memorias del Seminario Automatización 81: Las bibliotecas. Cd. de México, noviembre 4-7 de 1981. México: ABIESI - Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación, s/p.

US Census Bureau (2017). UNIVAC I [en línea] https://www.census.gov/history/www/innovations/technology/univac_i.html

Urban, Raúl (1984). BIBCIDE: Sistema de Información Bibliográfica en una microcomputadora. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.

Valdespino, Jovv; Ramírez, Alejandro (1986). “Red automatizada de bibliotecas de la UNAM”. En: *Biblioteca Universitaria*, vol. 1, núm.1, enero-marzo. 1986, pp. 2-6. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X.

Valdespino, Jovv (1982). Formación de una base de datos para tesis. En: Memorias del Primer Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 4-6 de 1982. 749 p. México: DGB-UNAM, 1983, pp.717-731. ISBN: 968-837-017-7

Vázquez, Horacio (1986). Banco de datos hemerográfico: Una propuesta interinstitucional. En: Memorias del Segundo Coloquio Sobre la Automatización en las Bibliotecas, Ciudad de México, abril 16-18 de 1986. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Varias paginaciones.

Veaner, Allen B. (1976). “Micrographics, an eventful forty years – What Next?” En: *The ALA Handbook*, Centennial Edition. Chicago: American Library Association.

Velásquez, Pablo; Nadurille, Ramón (1968). *Catálogo Colectivo de*

Publicaciones Periódicas Existentes en las Bibliotecas de la República Mexicana. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 2 vol.

- Vicentini, Abner (1971). "De la Biblioteconomía a la Informática". En: Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, época 2, año 3, pp. 167-222.
- Villa, Patrick (1985). Acceso a la información mundial: Desarrollo actual de la disponibilidad de documentos y una visión a futuro. En: Memorias de las XVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Pachuca, Hgo., mayo 5-10 de 1985. México: AMBAC, 1986. ISBN: 968-290-960-0.
- (1984). Automatización de Bibliotecas en la Gran Bretaña. En: Memorias de las XV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Tlaxcala, Tlax., abril 30-mayo 4 de 1984. México: AMBAC, 1985. ISBN: 9687148047.
- Villalobos, Gerardo; Arteaga, Georgina; Leal, Alejandro; Núñez, Helidé; Guerrero, Rolando (1987). BIBLUANL: Sistema de Automatización para bibliotecas. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Villarello Reza, Rosamaría (2011). A 100 años de la fundación de la UNAM: Un sumario de la historia de su Sistema Bibliotecario. En: Biblioteca Universitaria, vol. 14, núm. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 123-144. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X [en línea] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28521613002>
- Voutssás, Juan (2001). Historia de la automatización de Bibliotecas en México. En: Judith Licea (Coord.). Cuarenta y Cinco años de Estudios Universitarios en Bibliotecología: Versiones empíricas e Históricas. UNAM: Facultad de Filosofía y Letras. ISBN: 968-36-9502-7 [en línea] <http://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/>

historia_aut_bib_en_mexico.pdf

Voutssás, Juan; Ruiz Velasco, Miguel (2001). Algoritmo de compresión para el almacenamiento de información bibliográfica (Primera parte). En: Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. UNAM: Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, vol. 15, núm. 31, julio - diciembre 2001. pp. 32-54 ISSN: 0187-358X [en línea] <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/3975/3527> y Voutssás, Juan; Ruiz Velasco, Miguel (2001). Algoritmos especializados para almacenamiento y recuperación de información bibliográfica (Segunda parte). En: Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. UNAM: Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, vol. 15, núm. 31, julio-diciembre 2001, pp. 55-85. ISSN: 0187-358X [en línea] <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/3976/3528>.

Voutssás, Juan (1993). Experiencia de la UNAM en el desarrollo de bases de datos y software de recuperación. En: Memoria de la IV Reunión Nacional de CD-ROM de México '93 y I Exposición de Multimedia y Nuevas Tecnologías, Ciudad de México, septiembre 1993. Archivo General de la Nación, CONACYT, Difusión Científica, y CD-ROM de México. s/p.

___ (1992). Opciones para el establecimiento de una red automatizada de bibliotecas: El caso de la UNAM. México: El autor, 118 p. Tesis de Maestría en Bibliotecología. UNAM - Facultad de Filosofía y Letras [en línea] <http://132.248.9.195/ptb2010/antecedentes/0188963/Index.html>

Voutssás, Juan; Rodríguez, Victórico; Ladrón de Guevara, Helen; Feria, Lourdes; González, Manuel (1989). Estudio Sobre las Estrategias Planteadas a Nivel Nacional Acerca de las Redes de Bibliotecas y su Posible Desarrollo. México: UNAM - Dirección General de Bibliotecas - ANUIES, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. ISBN: 968-36-0903-1. 39 p. [en línea] <http://iibi.unam.mx/voutssasmt/docu->

mentos/ANUIES_redes_baja.pdf

- Voutssás, Juan (1988). El sistema TESIUNAM. En: Memorias de las XIX Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Villahermosa, Tab., Marzo 9-11 de 1988. México: AMBAC, 1989. ISBN: 968-7148-05-5 [en línea] http://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/1988_sistema_tesiunam.pdf
- Voutssás, Juan; Ramírez, Alejandro (1987). Red nacional universitaria automatizada de bibliotecas: Estado actual y posibilidades. En: Memorias del Tercer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 18-19 de 1987. México: Universidad de Colima. Varias paginaciones.
- Voutssás, Juan (1987[1]). La red de bibliotecas de la UNAM: A todo el territorio nacional. En: Memorias de la Tercera Conferencia Internacional 'Las computadoras en instituciones de educación', Cd. de México, noviembre 30 a diciembre 3, 1987. México: UNAM, UNISYS, 1987. 415 p. [en línea] http://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/1987_%20unisys_3_%20redes_%20bibl_baja.pdf
- (1987[2]). "El sistema de circulación o préstamo automatizado de la biblioteca central". En: *Biblioteca Universitaria*, vol. 2, núm. 3, julio-septiembre 1987, pp. 10-12. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X. Continúa en: Voutssás, Juan (1987) Definición de un sistema de circulación o préstamo automatizado para una biblioteca. En: *Biblioteca Universitaria*, vol. 2, núm. 4, octubre-diciembre 1987, pp. 10-19. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas. ISSN: 0187-750X.
- Voutssás, Juan; Ramírez, Alejandro; Valdespino, Jovv (1986). LIBRUNAM: Alcances y prospectiva. En: Memorias del Quinto Encuentro de Bibliotecarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. de México, octubre 6-8 de 1986. 232 p. México: UNAM – Dirección General de Bibliotecas, 1988.
- Voutssás, Juan; Cardús, Hellena; Bronsoiler, Charlotte (1980). Hacia una nueva dimensión en los sistemas de recuperación. En: Memorias de las XI Jornadas Mexicanas de Bibliotecono-

nomía, Cd. de México, mayo 5-9 de 1980. México: AMBAC.
ISBN: 9687148004

- Watstein, Sarah; Calarco, Pascal; Ghaphery, James (1999). Digital library: Keywords. En: *Reference Services Review*, vol. 27, num. 4, pp. 344-352, [en línea] <https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/00907329910303473>
- Waugh, Dorothy (1942). "Business Machines in the Public Library". En: *Wilson Library Bulletin*, January 1942, pp. 366-367.
- Weber, David C. (1956). "The Foreign Newspaper Microfilm Project, 1938-1955". En: *Harvard Library Bulletin*, vol. 10, num. 2, Spring 1956.
- Weik, Martin H. (1961). "The ENIAC Story". En: *The Journal of American Ordnance Association* [en línea] <http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/eniac-story.html>.
- Wildhack, William A.; Stern, Joshua (1958). The Peek-a-Boo System: Optical Coincidence Subject Cards in Information Searching. En: *Punched Cards - Their Applications to Science and Industry*, 2nd ed.; R. S. Casey et al., Rheinhold, NY, chapter 6, pp.125-151 [en línea] <https://catalog.hathitrust.org/Record/001163217>
- Williams, Robert (2002). The use of punched cards in US libraries and documentation centers 1936-1965. En: *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 24, num. 2, April-June 2002, pp. 16-33 [en línea] doi: <https://www.computer.org/csdl/mags/an/2002/02/man2002020016-abs.html>
- Wilson, Paul (1995). Historical Perspective of the Use of Microfilm in Libraries and Archives. En: *Preservation Microfilming: Does it Have a Future? Proceedings of the First National Conference of the National Preservation Office, May 4th to 6th, 1994*, pp. 46-57. Jan Lyall (Comp.) Canberra: National Library of Australia. 199 p. ISBN: 0642106398.
- Wong, Carlos (1984). Cómo crear un departamento de informática o de sistemas en una biblioteca. En: *Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México*, Colima,

- Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- W3C–WorldWideWebFoundation Site (2008). Sitio Oficial del Consorcio – History of the Web [en línea] <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>
- Yáñez, José Antonio; Orozco, José Roberto (1984). Servicios de información UAM: Un reto hacia el futuro. En: Memorias del Primer Coloquio Sobre la Automatización en Bibliotecas de México, Colima, Col., noviembre 14-16 de 1984. México: Universidad de Colima: Universidad Autónoma Metropolitana, 1985. 326 p.
- Zamora, Pedro (1982). El Sistema de Información Automatizado del Centro de Información y Documentación Nuclear (CIDN). En: Memorias de las XII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, San Luis Potosí, S.L.P., mayo 4-8 de 1981. México: AMBAC, pp. 63-72. ISBN: 9687148012.
- Zetter, Julio; Cruz, Rosalba (1993). Evaluación, planeación y organización de información para la elaboración de discos compactos en las unidades de información. En: Memorias de las XXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía, Guadalajara, Jal., septiembre 13-15 de 1993. México: AMBAC, pp. 267-281. ISBN: 968-895-617-1.

Anexo 1

Cómo contar múltiplos de bytes

Existen dos maneras de contar los “bytes” o caracteres con fines de almacenamiento. La primera es una manera simplificada y es la más aceptada en el medio computacional, en donde se utilizan potencias del 10 para hacerlo más fácil.

Con respecto a la primera forma, como potencias del número diez:

1 Kilobyte = 1,000 = 10^3 “bytes” o caracteres.

1 Megabyte = 1'000,000 = 10^6 “bytes” o caracteres.

1 Gigabyte = 1000 Megabytes = 1,000'000,000 = 10^9 “bytes” o caracteres.

1 Terabyte = 1000 Gigabytes = 1'000,000 Megabytes = 1'000,000'000,000 = 10^{12} “bytes” o caracteres

1 Petabyte = 1000 Terabytes = 1'000,000 Gigabytes = 1'000,000,000,000,000 = 10^{15} “bytes” o caracteres

1 Exabyte = 1000 Petabytes = 1'000,000 Terabytes = 1'000,000,000,000,000,000 = 10^{18} “bytes” o caracteres

1 Zettabyte = 1000 Exabytes = 1'000,000 Petabytes = 1'000,000,000,000,000,000,000 = 10^{21} “bytes” o caracteres

1 Yottabyte = 1000 Zettabytes = 1'000,000 Exabytes = 1'000,000,000,000,000,000,000,000 = 10^{24} “bytes” o caracteres

Existe una segunda manera, que es la manera original de contarlos, menos utilizada pero más ortodoxa, la cual surgió considerando que en realidad las potencias de los “bytes” no son potencias del número “10”, sino potencias del número “2” ($2^{10} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1024$); por lo tanto, el número múltiplo exacto de un Kilobyte es 1,024 bytes, denominado hoy “Kibibyte” para evitar esta ambigüedad,

Los inicios de la automatización...

el cual por simplificación fue “redondeado” a “kilos” de 1000 en vez de 1,024 que es el múltiplo exacto. El dato exacto al contar en esta forma es:

1 Kilobyte (KB) = 2^{10} = 1,024 Bytes = hoy llamado 1 Kibibite

1 MegaByte (MB) = 2^{20} = 1,024 KB (KiloBytes) = 1'048,576 bytes = 1 Mebibyte

1 GigaByte (GB) = 2^{30} = 1,024 MB (Megabytes) = 1,073'741,824 bytes

1 TeraByte (TB) = 2^{40} = 1,024 GB (Gigabytes) = 1'099,511'627,776 bytes

1 PetaByte (PB) = 2^{50} = 1,024 TB (TeraBytes) = 1,125'899,906'842,624 bytes

1 ExaByte (EB) = 2^{60} = 1,024 PB (PetaBytes) = 1'152,921'504,606'846,976 bytes

1 ZettaByte (ZB) = 2^{70} = 1,024 EB (ExaBytes) = 1,180'591,620'717,411'303,424

1 YottaByte (YB) = 2^{80} = 1,024 ZB (ZettaBytes)

En esta obra pueden encontrarse diferencias dependiendo del contexto de donde se extrajo el dato.

Anexo 2

CD-ROMs publicados por Cenedic y Cepromed (1989-1999)

TOMADO DE FERIA Y RUIZ (2001).

- 1989 Bancos Bibliográficos Mexicanos I
- 1990 Bancos Bibliográficos Latinoamericanos y del Caribe I
- 1991 Catálogo Colectivo Bibliográfico I
- 1991 Iresie. Banco de Datos sobre Educación
- 1991 Universidad Autónoma Metropolitana (1974-1991)
- 1992 Bibliografía de Seguridad Social (1992)
- 1992 Bibliografía sobre Adicciones
- 1992 Biciss I. Bibliografía de Seguridad Social
- 1992 Biotec: Biotechnology Technical, Economic and Commercial Information.
- 1992 Jurisprudencia y Tesis Aisladas 1917-1992.
Por Salas y Tribunal Pleno
- 1992 Legislación Federal Mexicana, 1a. Edición
- 1992 Los Museos del INBA en la Ciudad de México (1992)
- 1992 Red Latinoamericana en Ciencias
de la Comunicación (1992)
- 1993 Archivo General de la Nación - Argenta. Documentos
Coloniales I
- 1993 Artemisa. Artículos editados en México sobre
Información en Salud Vol. 1
- 1993 Bancos Bibliográficos Latinoamericanos y del Caribe II

- 1993 Bancos Bibliográficos Mexicanos II
- 1993 Bases de Datos Agrícolas de América Latina y del Caribe I
- 1993 Cibimex. Centro de Información Bibliográfica Mexicana
- 1993 Enciclopedia sobre Virus Informáticos
- 1993 Información Socioeconómica y Política: Centroamérica, el Caribe y Nicaragua (1979-1992)
- 1993 Memoria V Coloquio de Automatización de Bibliotecas: Inf.y Tec.Memoria de Latinbase '92
- 1993 Jurisprudencia Histórica (1871-1914)
- 1993 Legislación al día (1917-1993)
- 1993 Memoria del Coloquio de Automatización de Bibliotecas de la Universidad de Colima Vol. 1.
- 1993 Revista Comercio Exterior (1973-1993)
- 1994 Archivo Histórico de la Casa de Morelos. Siglo XVII-Siglo XX
- 1994 Artemisa. Artículos editados en México sobre Información en Salud Vol. 2
- 1994 Atlas Pesquero de México. Pesquerías Relevantes (1994)
- 1994 Banco de Información Hemerográfica. Binpher
- 1994 Base de Datos sobre la Cuenca del Pacífico (1994)
- 1994 Cibimex. Centro de Información Bibliográfica Mexicana (1970-1993)
- 1994 Ciencia y Cultura en Chile (1994)
- 1994 Conalep I. Representaciones D.F. y Estado de México
- 1994 Conalep 2
- 1994 Conferencia Eficiencia Energética en América Latina
- 1994 Dialex. Legislación expedida por los poderes de la federación de 1917 a 1991
- 1994 Diccionario Biográfico del Gobierno Mexicano 1994

- 1994 El Foro, Periódico de Legislación y Jurisprudencia (1876-1880)
- 1994 Fondos Bibliográficos Conventuales del INAH
- 1994 José María Velasco. Homenaje Nacional 1994
- 1994 Jurisprudencia y tesis aisladas, 1917-1993
- 1994 Legislación del estado de Baja California
- 1994 Legislación del estado de Michoacán (1917-1994)
- 1994 Legislación Federal Mexicana, 2ª edición
- 1994 Leyes del estado de Colima (1994)
- 1994 Natura. La fascinante belleza de lo vivo (1994)
- 1994 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Colima. 1994
- 1994 Reglamento de Construcción del Distrito Federal D.F. (1994)
- 1994 Memoria Reunión Nacional sobre Aplicaciones de la Informática y Telecom. en Educación
- 1994 Revista Comercio Exterior, vol. 1. 1973-1993
- 1994 Revista Investigación Económica (1941-1993)
- 1994 Scripta. Mexican and Latin American Selected Publications
- 1994 Tratados Internacionales Celebrados por México (1823-1993)
- 1994 Una Visión de la Modernización en México
- 1995 Archivo General de la Nación - Argenta. Documentos Coloniales II
- 1995 Arte Popular Mexicano
- 1995 Artemisa. Artículos editados en México sobre Información en Salud Vol. 3
- 1995 Banco de Información Hemerográfica. Binpher 94
- 1995 Bancos Bibliográficos Latinoamericanos y del Caribe III
- 1995 Bibliografía sobre Adicciones 2
- 1995 Campeón

- 1995 Catálogo del Fondo de Cultura Económica, 1934-1994. Historia del FCE.
- 1995 Diccionario Bio-Bibliográfico de Escritores de México 1920-1970
- 1995 El Mercado de Valores. La Política Económica de México 1946-1994
- 1995 Enciclopedia sobre Virus Informáticos 2ª Edición
- 1995 Información Agropecuaria Forestal. Publicaciones del Inifap
- 1995 La Dimensión Jurídica de los Derechos Humanos
- 1995 La Economía Mexicana en Cifras. Selecc. de Datos Estadísticos sobre Economía Mexicana
- 1995 Las Drogas Ilícitas: Recursos de Información Interamericana.
- 1995 Legislación del estado de Jalisco
- 1995 Legislación del estado de Puebla
- 1995 Legislación Federal Mexicana, 3ª edición
- 1995 LIBRUNAM. Serie información Bibliográfica Mexicana, 5ª edición
- 1995 Litoral. Guitarra Virgen (audio)
- 1995 Memorias del VI Coloquio sobre Automatización de Bibliotecas de la Universidad de Colima
- 1995 Normas del Distrito Federal
- 1995 Revista Este País. Tendencias y Opiniones
- 1995 Siabuc. Sistema Integral Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima
- 1995 Siamaz. Bases de Datos Sobre Temas Amazónicos
- 1995 Sistema Integral de Información de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción
- 1995 Taíno. Arqueología de Cuba
- 1996 Actas de Cabildo, Siglos XVI Y XVII de la Ciudad de Puebla de los Ángeles.

- 1996 Artemisa. Artículos editados en México sobre Información en Salud Vol. 4
- 1996 Banco de Información Hemerográfica. Binpher '95
- 1996 Bases de Datos Agrícolas de América Latina y el Caribe II
- 1996 Cantares. Una canción del corazón. Audio
- 1996 Catálogo Colectivo Bibliográfico II
- 1996 Catalogo del Fondo de Cultura Económica, 1934-1996
- 1996 Comnet-Al. Red de Centros de Documentación de América Latina
- 1996 Diario de Campaña de José Martí
- 1996 Diccionario de Escritores Mexicanos
- 1996 Domest. Pequeña Enciclopedia de Animales Domésticos
- 1996 Periódico *El Universal*
- 1996 Embriología Humana I
- 1996 Embriología Humana II
- 1996 Griselda Álvarez. Voz de la autora (audio)
- 1996 ILCE. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa
- 1996 La UNAM Hoy
- 1996 Legislación Federal Mexicana IV
- 1996 Legislatura Venezolana
- 1996 Memorias Simposio Hombre y Enfermedad. La Revolución Genética en el Umbral del S.XXI
- 1996 México. Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad
- 1996 Nuevo Mapa Geológico de las Cuencas de México, Toluca y Puebla
- 1996 Odisea con Ciencia y Ecología Volumen 1
- 1996 Odisea con Ciencia y Ecología Volumen 2

- 1996 Odisea con Ciencia y Ecología Volumen 3
- 1996 Revista Comercio Exterior, vol. 2. 1994-1995
- 1996 Revista Cuadernos Americanos
- 1996 Revista de la Educación Superior, ANUIES
- 1996 Revista Mexicana de Comunicación
- 1996 Revista Nexos 1978-1995
- 1996 Rondalla de la Universidad de Colima.
Por amor. Audio
- 1996 TesiUNAM. Serie Información Bibliográfica.
- 1997 Acervo Bibliográfico e Información de Servicios
del IPN.
- 1997 Armando Torres. Y que Dios te perdone (audio)
- 1997 Artemisa. Artículos Editados en México sobre
Información en Salud Vol. 5
- 1997 Babilonia de Hierro. Crónica Neoyorquina.
José Juan Tablada (1920-1936)
- 1997 Banco de Información Hemerográfica. Binpher '96
- 1997 Bancos Bibliográficos Latinoamericanos
y del Caribe IV
- 1997 Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes
- 1997 Biotecnología Habana '97
- 1997 Catálogo del Fondo de Cultura Económica
- 1997 Documentos Normalizados CFE
- 1997 Documentos Normalizados CFE 1ª Actualización
- 1997 Infolac. Programa de la Sociedad de la Información
para América Latina y el Caribe
- 1997 La Jornada1996. Un Año de Información
- 1997 Las Razones y las Obras. Gobierno de Miguel
de la Madrid Hurtado
- 1997 Legislación de la Educación en México
- 1997 Legislación del estado de Quintana Roo
- 1997 Legislación del estado de San Luis Potosí
- 1997 Legislación Federal Mexicana, 4ª edición

- 1997 Matemáticas. 2º Grado
- 1997 Memorias del VII Coloquio de Automatización de Bibliotecas de la Universidad de Colima
- 1997 Región de Producción Occidente
- 1997 Siabuc 2000/Win.Sistema Integral Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima
- 1998 Artemisa. Artículos Editados en México Sobre Información en Salud, Vol. 6
- 1998 Bibliografía sobre Adicciones 3
- 1998 Bibliografía Venezolana
- 1998 BMJ. British Medical Journal. Edición Latinoamericana
- 1998 CIAT. Base de Datos de Literatura Gris en América Tropical
- 1998 Ciencias Forenses
- 1998 Crónica General de José J. Tablada. México de Día y de Noche. Crónicas Mexicanas 1928-44
- 1998 Documentos Normalizados CFE. 1ª Actualización 1998
- 1998 Internet para Bibliotecarios
- 1998 La Fotografía en América Latina y el Caribe en el Siglo XIX y comienzos del XX
- 1998 Las drogas ilícitas 2
- 1998 México. Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad
- 1998 Mi Libro de Primer Año
- 1998 Mi Libro de Segundo Año
- 1998 Revista Nexos 2ª Edición
- 1998 Rinitis Alérgica
- 1998 Serie La Música en México. Danzón
- 1998 Tratados Suscritos por México 3
- 1999 AGN. 1ª Parte -UNAM-Universidad de Colima
- 1999 Artemisa. Artículos editados en México sobre Información en Salud Vol. 7

Los inicios de la automatización...

- 1999 Cien Años de Cine Mexicano 1896-1996
- 1999 Conadic 3
- 1999 Conferencias Facultad de Economía
- 1999 CATIE
- 1999 Documentos Normalizados CFE. 1ª, Actualizado 1999
- 1999 Internet para Bibliotecarios 2
- 1999 Jurídica. Anuario de Derecho de la Universidad Iberoamericana
- 1999 Legislación Federal 5
- 1999 CFE Morelia
- 1999 Prensa Iberoamericana del Siglo XIX
- 1999 Tribunal Federal Electoral

Anexo 3

CD-ROMs publicados por la UNAM (1988-1999)

- 1988 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas, DGB 1ª ed. Coed.con Multiconsult, sc
- 1989 BIBLAT – Bibliografía Latinoamericana, CICH, 1ª. ed. Coeditado con Multiconsult, sc
- 1990 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas, DGB 2ª ed. Coed.con Multiconsult, sc
- 1992 Máscaras: La otra cara de México. DGSCAd, Coeditado con CETEI
- 1992 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, DGSCAd, 2ª ed.
- 1992 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, DGSCAd, 3ª ed.
- 1992 Catálogo de libros de las bibliotecas de la UNAM, DGB, DGSCAd, 2ª ed.
- 1992 TesiUNAM, DGB, DGSCAd, 1ª ed.
- 1992 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas, DGB 3ª ed. Coed. con Multiconsult
- 1993 BIBLAT – Bibliografía Latinoamericana, CICH, 4ª ed.
- 1993 Iresie – Banco de datos sobre educación, CICH, DGSCAd, CISE, 2ª ed.
- 1993 SeriUNAM – Catálogo de Publicaciones Periódicas de la UNAM, CICH, DGB 1ª ed.
- 1994 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, DGSCAd, 4ª ed.

- 1994 - Sistema de Información de Justicia, IJ, CICH
BIBLAT – Bibliografía Latinoamericana, CICH, 5ª ed.
- 1994 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas,
1994 DGB 4ª ed. Coed. con Multiconsult
CD-ColMex – Catálogo de la Biblioteca Daniel Cosío
1994 Villegas 1940-1993, Colmex, CICH
Encuesta Nacional en Salud 1987, RENCIS, SS, CICH.
- 1994 Catálogo de suscripciones de la UNAM 1989-1994, CICH
1994 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Edu-
1995 cación Superior, DGIA, DGSCAd, 5ª ed.
Bibliografía del estado de México,
1995 Colegio Mexiquense, CICH
CD-ColMex–Catálogo de la Biblioteca Daniel Cosío Vil-
1995 legas 1940-1995, Colmex, CICH, 2ª ed
Bases de datos en Ciencias Sociales y Humanidades,
1995 Coord. Humanidades, CNSA, CICH
Catálogo RENCIS de Publicaciones Periódicas,
1995 CENIDS, CICH, 4ª ed.
SeriUNAM – Catálogo de Publicaciones Periódicas de la
1995 UNAM, CICH, DGB 2ª ed.
ABIMEX – Antigua bibliografía mexicana, Fideicomiso
1996 México / USA para la cultura, CICH
Catálogo RENCIS de Publicaciones Periódicas,
1996 CENIDS, CICH, 5ª ed.
ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones
1996 de Educación Superior, DGIA, DGSCAd, 6ª ed.
Bibliomex Salud - Bibliografía mexicana en
1996 Biomedicina y Salud 1989-1995, CENIDS, CICH
Iresie – Banco de datos sobre educación,
1996 CICH, CISE, 3ª ed.
Catálogo RENCIS de Publicaciones Periódicas,
1997 CENIDS, CICH, 6ª ed.

- 1997 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, DGSCAc, 7^a ed
- 1998 Catálogo RENCIS de Publicaciones Periódicas, CENIDS, CICH, 7^a ed.
- 1998 Normas en alimentos, PUAL, DGSCAc
- 1998 Memorias del Congreso General de Cómputo ‘cómputo.98@mx’. DGSCAc.
- 1999 1999 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, DGSCAc, 8^a ed
- 1999 1999 Catálogo RENCIS de Publicaciones Periódicas, CENIDS, DGSCAc, 8^a ed.

DGSCAd = Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración UNAM.

DGSCAc = Dirección General de Servicios de Cómputo Académico UNAM.

CICH = Centro de Información Científica y Humanística UNAM.

Anexo 4

CD-ROMs publicados por otras organizaciones y empresas (1988-1995)

Multiconsult (y/o dataconsult):

- 1988 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas,
DGB 1ª ed. Coed. con DGB - UNAM
- 1989 BIBLAT - Bibliografía Latinoamericana, 1ª ed.
Coeditado con CICH - UNAM
- 1990 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas,
DGB 2ª ed. Coed. con DGB - UNAM
- 1990 ISBN Mexicano
- 1990 Bibliografía Venezolana - Biblioteca Nacional
de Venezuela
- 1990 Bibliografía de Investigaciones Mexicanas - CANIED
- 1990 Bibliografía de la Biblioteca de la Pontificia
Universidad Católica del Ecuador
- 1990 Universidad Pedagógica Nacional
- 1991 BIBLAT - Bibliografía Latinoamericana, 2ª ed.
Coeditado con CICH - UNAM
- 1992 Directorios especializados IBCON - Dataconsult, SA
- 1992 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas,
DGB 3ª ed. Coed. con DGB - UNAM
- 1994 LIBRUNAM: Sistema automatizado para Bibliotecas,
DGB 4ª ed. Coed. con DGB - UNAM

- 1994 Información Catalográfica Mexicana–Catálogo de bibliotecas públicas SEP –Dataconsult, SA
- 1994 TLC – Dataconsult, SA
- 1994 Fiscal '94 Dataconsult, SA

CD-ROMs de México:

- 1991 CD-PRESS: Proyecto Zero: Texto completo de noticias periodísticas de diversos diarios
- 1992 HISPANAM – Revista de Filología Hispánica- ColMex
- 1992 ARIES –Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, DGIA, UNAM 1ª ed
- 1992 CD-PRESS: UNO - Texto completo de noticias periodísticas de diversos diarios
- 1993 CD-PRESS: PLUS - Texto completo de noticias periodísticas de diversos diarios
- 1992 Tesis Presidenciales
- 1993 Diario el Financiero 1993
- 1993 HISPANAM II – Revista de Filología Hispánica- ColMex
- 1993 Kompass: Mexican Companies Profiles – INFOTEC
- 1993 Revista Iztapalapa – UAM Iztapalapa
- 1993 ¿Quién es? Personalidades de México
- 1994 CD-Banapa – Banco Nacional de Patentes
- 1994 GRO-CD – Noticias periodísticas referentes al agro
- 1994 Diccionario Histórico y Biográfico de la Revolución Mexicana- INEHRM
- 1996 Diario *El Financiero* 1996

CD-ROMS producidos por el INEGI (1992-1995)

- 1992 Códice 90 - Producido por INEGI en el extranjero
- 1994 Áreas Metropolitanas
- 1994 Atlas de México en Multimedia

- 1994 Censos Económicos 1994
- 1994 CIMA – Información Estadística y Geográfica Municipal
- 1994 Cuentas Nacionales de México – Variables económicas
- 1994 Municipios de México: Censos
- 1994 Diario de Debates de la Cámara de Diputados 1916-1993
- 1994 Estadísticas Históricas de México
- 1994 Estructura y Dinámica Poblacional
- 1994 Ingreso Gasto de los hogares
- 1994 Estadísticas Socio Económicas
- 1994 México en Multimedia
- 1994 Censo 1990
- 1994 GEMA Geomódulos de Altimetría
- 1994 XI Censo de Servicios. Censos Económicos 1994. Servicios Financieros
- 1994 XIV Censo Industrial
- 1995 XII Censos Económicos 1994. Transportes y tComunicaciones – INEGI

CD-ROMs de otros editores (1992-1995):

- 1992 Proyecto Latinoamericano de Germoplasma del Maíz – Editado en el extranjero por CIMMYT – Centro de Investigaciones del Mejoramiento del Maíz y el Trigo
- 1992 Guía Roji Cd. de México – Guía Roji, SA
- 1993 El TLC en la prensa mexicana – Prodato, SA
- 1993 CD-ROM Fiscal – Aurigae- Sistemas Ópticos de Información
- 1993 Diario Siglo 21 – Diario Siglo 21 – Alda editores, SA
- 1993 Guía Roji de Guadalajara– Guía Roji, SA
- 1993 Guía Roji de Monterrey – Guía Roji, SA
- 1993 InfoSel México – Notas Diarios el Norte y Reforma - Información Selectiva

Los inicios de la automatización...

- 1994 InfoSel Legal Jurisprudencia Seminario Judicial de la Federación – Información Selectiva
- 1994 Diario Oficial de la Federación 1973-1994.PEMSA – Publicaciones Electrónicas de México SA
- 1994 Personajes de México: Guía interactiva – Multimedia de México, SA
- 1994 Guía Roji Cd. de México II – Guía Roji, SA
- 1994 Catálogo de Productos de Difusión Científica
- 1995 Catálogo de Productos de Difusión Científica II
- 1995 Paisajes Acuáticos de México – Ediciones en Tecnología Avanzada, SA – EDITEC
- 1995 Mariposas Mexicanas – FCE – CETEI
- 1995 México en el Centenario de su independencia – SOMEGE – CETEI
- 1995 Plantas medicinales de México –IBUNAM - Ediciones en Tecnología Avanzada,SA – EDITEC
- 1995 Revista Proceso en CD-ROM – Revista Proceso

Anexo 5

Siglas y acrónimos utilizados en el libro

- ABIESI** – Asociación de Bibliotecarios de Instituciones de Enseñanza Superior e Investigación
- AGN** – Archivo General de la Nación, México
- ABIESI** – American Library Association
- AMBAC** – Asociación Mexicana de Bibliotecarios, A.C.
- ANSI** – American National Standards Institute
- ANUIES** – Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior
- ARIES** – Acervo de Recursos de Instituciones de Educación Superior, UNAM
- ARL** – Association of Research Libraries
- ARPA** – Advanced Research Projects Agency, posteriormente DARPA
- ASCII** – American Standard Code for Information Interchange
- BALLOTS** – Bibliographic Automation of Large Library Operations using a Time-sharing System
- BCDIC** – Binary Coded Decimal Interchange Code
- BLAISE** – British Library Automated Information Service

- BNB MARC** – British National Bibliography with MACHINE Readable Cataloguing
- BPI** – Bytes Per Inch
- BSI** – British Standards Institute
- CCE** – Centro de Cálculo Electrónico, UNAM
- CCF** – Common Communications Format, de UNESCO
- CETEI** – Centro de Tecnología Electrónica e Informática
- CFE** – Comisión Federal de Electricidad
- CCPP** – Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas Existentes en la República Mexicana
- CDCTM** – Centro de Documentación Científica y Técnica de México
- CD-ROM** – Compact Disc Read-Only Memory
- CENEDIC** – Centro Nacional Editor de Discos Compactos, Universidad de Colima
- CEPROMED** – Centro Universitario de Producción de Medios Didácticos, Universidad de Colima
- CICESE** – Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B.C
- CICH** – Centro de Información Científica y Humanística, UNAM
- CILAT** – Centro de Información Latinoamericano de Telecomunicaciones, de la SCT
- CIMAS** – Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM
- CIMASS** – Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios, UNAM

- Cinvestav** – Centro de Investigación y Estudios Avanzados
- Ciqro** – Centro de Investigaciones de Quintana Roo
- CLA** – Comisión para América Latina, FID
- CLIR** – Council on Library and Information Resources
- CLR** – Council on Library Resources
- COM** – Computer Output Microfiche
- Conacyt** – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- CSC** – Centro de Servicios de Cómputo, UNAM
- DBMS** – Data Base Management System
- DEC** – Digital Equipment Corporation
- DGB** – Dirección General de Bibliotecas (tanto de la UNAM como de la SEP)
- DGSCAc** – Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, UNAM
- DGSCAd** – Dirección General de Servicios de Cómputo Administrativo, UNAM
- DGT** – Dirección General de Telecomunicaciones, SCT
- DLF** – Digital Libraries Federation
- DOF** – Diario Oficial de la Federación, México
- DSI** – Diseminación Selectiva de Información
- EBCDIC** – Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
- ENBA** – Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía
- ENIAC** – Electronic Numerical Integrator And Computer
- ERIC** – Educational Resources Information Center

- FID** – Federación Internacional de Documentación
- GML** – General Markup Language
- HTML** – Hyper-Text Markup Language
- IBM** – International Business Machines
- ICFES** – Instituto Colombiano de Fomento de la Enseñanza Superior
- IFLA** – International Federation of Library Associations and Institutions
- IIE** – Instituto de Investigaciones Eléctricas
- IIMAS** – Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM
- IMP** – Instituto Mexicano del Petróleo
- IMSS** – Instituto Mexicano del Seguro Social
- INEGI** – Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- ININ** – Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- INIREB** – Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- IPN** – Instituto Politécnico Nacional
- ISIS** – Integrated Set of Information Systems, con versiones Minisis y Microisis
- ISO** – International Organization for Standardization
- ITAM** – Instituto Tecnológico Autónomo de México
- ITESM** – Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- KWIC** – Key Word in Context
- KWOC** – Key Word Out of Context

- LC** – Library of Congress, Estados Unidos
- LITA** – Library and Information Technology Association
- MARC** – Machine Readable Cataloguing
- MIT** – Instituto Tecnológico de Massachusetts, Estados Unidos
- MS-DOS** – MicroSoft Disk Operating System
- NCR** – National Cash Register
- NLM** – National Library of Medicine, Estados Unidos
- NSF** – National Science Foundation, Estados Unidos
- OCLC** – Ohio College Library Center = Online Computer Library Center
- OEA** – Organización de Estados Americanos
- PEMEX** – Petróleos Mexicanos
- RAM** – Random Access Memory
- RENABIES** – Red Nacional de Bibliotecas de Instituciones de Educación Superior
- ROM** – Read-Only Memory
- RAMAC** – Random Access Memory ACcounting System
- RCA** – Reglas de Catalogación Anglo-Americanas
- RLG** – Research Library Group
- SAGE** – Semi-Automatic Ground Environment
- SCT** – Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SECOBI** – Servicio de Consulta a Bancos de Información del Conacyt
- SEDUE** – Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
- SEP** – Secretaría de Educación Pública

- SGML** – Standard General Markup Language
- SIABUC** – Sistema Automatizado de Bibliotecas de la Universidad de Colima
- SPP** – Secretaría de Programación y Presupuesto
- TCP/IP** – Transmission Control Protocol / Internet Protocol
- TIC o ICT** – Information and Communication Technologies
- UAM** – Universidad Autónoma Metropolitana
- UANL** – Universidad Autónoma de Nuevo León
- UCLA** – Universidad de California en los Ángeles
- UNAM** – Universidad Nacional Autónoma de México
- UNESCO** – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- UNIVAC** – Universal Automatic Computer –
Por extensión, la empresa fabricante
- UPIICSA** – Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas, IPN
- UPN** – Universidad Pedagógica Nacional
- UTLAS** – University of Toronto Library Automation System
- UV** – Universidad Veracruzana
- XML** – eXtended Markup Language

Anexo 6

Asistentes a la VII reunión de FID/CLA en 1967 en México



Los inicios de la automatización de bibliotecas en México. La edición consta de 100 ejemplares. Coordinación editorial, Israel Chávez Reséndiz; revisión especializada, Valeria Guzmán González, revisión de pruebas, Carlos Ceballos Sosa, formación editorial, Oscar Daniel López Marín. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información /UNAM. Fue impreso en papel cultural de 90 gr. en los talleres de Litográfica Ingramex, Centeno 162, Colonia Granjas Esmeralda, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. Se terminó de imprimir en agosto de 2019.