



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**CENTRO DE INFORMACION EN LA
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION**

P R E S E N T A N :

JAVIER CALDERON ALBOR

DAVID FLORES MACIAS

JOSE MARTIN GALVAN



DIRECTOR DE TESIS: ING. JUAN JOSE CARREON GRANADOS

MEXICO, D. F. . 2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN DISCONTINUA

a Dios

**Por permitirme contar con una Familia que me apoya,
por generar en mi la inquietud de la superación.
Por sostenerme en los momentos difíciles**

a mis Padres

**Primeramente doy gracias a Dios por permitir que estén a mi lado.
Doy gracias a ustedes por encaminar mis pasos por el bien, brindándome su inmenso
y sincero amor, así como su apoyo, compañía y fuerza cada vez que lo he necesitado**

**Es hoy cuando veo frutos y puedo
devolverles poco de lo mucho que me han dado**

Conchita y Elías

a mi Amor

**Erika Pérez mi esposa, que representa el amor en mi vida,
y es la fuente de mi alegría. Agradezco todo su cariño y amor
que me ha brindado, su apoyo, su comprensión, por aceptarme
como soy, y por su paciencia. En especial le agradezco por regalarme
el ser que ilumina mis días y ya es la razón de mi existir.**

Te quiero

a mis Hermanos y Hermanas

por el apoyo brindado, por su cariño, y su comprensión

a mi segunda casa

**La Unidad de Información para la Investigación y el Posgrado.
A mi jefe y a todos mis compañeros de trabajo, que me han aguantado,
y sobre todo agradezco el apoyo que siempre me han proporcionado.**

Javier

***A mis padres y hermanos por su ilimitado
apoyo, cariño y comprensión;***

***a mi amor, Araceli,
compañera y amiga por siempre;***

***a mis hijos, David y Ximena,
mi fuente infinita de alegría y felicidad.***

David

A Dios, por ser el principal guía y maestro en las decisiones más importantes que he tenido en la vida;

A mis abuelos, Emilia de Anda y José Galván, por ser las personas más importantes en mi vida, ya que sin su apoyo, cariño y enseñanza, no hubiera sido posible ser un Profesionalista, y lo más importante, ser un buen ser humano con excelentes ideales y metas cumplidas;

A mis tíos, Celerino, Socorro y María Galván, por el apoyo y formación que me brindaron desde mi infancia hasta mi vida académica, lo cual contribuyó para poder realizar mis sueños de tener una carrera profesional;

A mi madre, Josefina Galván, porque con el simple hecho de tenerme en su vientre, me ha permitido ser alguien en la vida;

A mi esposa, Erika Alamilla, por ser la mujer más comprensiva, paciente y amorosa del mundo, ya que ha sido el motor principal para poder terminar este trabajo y así culminar mi deseo de tener una vida completa;

A mi hija, Marery, porque lo es todo para mí, ya que ha sido la principal inspiración en el desarrollo de este trabajo; y deseo que sea su principal ejemplo para que en el futuro, ella sea una mujer con ideales y metas cumplidas.

José Martín

AGRACEDIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a nuestra Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Facultad de Ingeniería que nos dio las bases para desarrollarnos como profesionistas, y a la Facultad de Medicina que nos dio la oportunidad de poner en práctica nuestros conocimientos y capacidades durante los últimos 10 años.

Para la realización de este trabajo intervino una gran cantidad de gente, cuyo apoyo y ayuda fue decisiva, además del interés que demostraron, ayudaron proporcionando valiosísima información. Queremos agradecer especialmente a nuestro asesor de tesis Ing. Juan José Carreón Granados, su paciencia y apoyo que demostró durante todo el tiempo. Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas, que nos brindaron un apoyo decisivo: Mtro. Egbert Sánchez Vanderkast (Hemerobiblioteca JJI, Facultad de Medicina, UNAM); Mtro. Javier Díaz Castorena (Hemerobiblioteca JJI, Facultad de Medicina, UNAM); Biól. Irma Esquivel Esquivel (Biblioteca Valentín Gómez Farías, Facultad de Medicina, UNAM), Lic. Daniel Barajas González (Hemerobiblioteca JJI, Facultad de Medicina, UNAM); Ing. Gustavo Barradas Culebro (UIIP, Facultad de Medicina, UNAM).

A los profesores de la Facultad de Ingeniería que siempre nos brindaron sus conocimientos, apoyo y asesoría para la realización de este proyecto en particular al: Ing. Raymundo Hugo Rangel Gutiérrez, la M. en C. María Jaquelina López Barrientos, el Ing. Jesús Javier Cortés Rosas y el Ing. Miguel Eduardo González Cordero.

Queremos agradecer especialmente al QFB. Héctor Delgado Andrade, Jefe de la Unidad de Información para la Investigación y el Posgrado de la Facultad de Medicina, el interés y apoyo para la finalización de este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
OBJETIVO	iv
I. ANTECEDENTES	
I.1. FACULTAD DE MEDICINA	1
I.1.1. Misión	1
I.1.2. Historia	1
LA FACULTAD DE MEDICINA EN 1992	
I.1.3. Organización	6
I.1.4. Alumnos	8
I.1.5. Profesores	9
I.1.6. Investigadores	9
I.1.7. Bibliotecas	10
I.1.8. Cómputo y Telecomunicaciones	11
I.2. HEMEROBIBLIOTECA "DR. JOSÉ JOAQUÍN IZQUIERDO"	12
I.2.1. Objetivo	12
I.2.2. Historia	12
I.2.3. Acervo	14
I.2.4. Servicios	15
I.2.5. Recursos Humanos	16
I.2.6. Infraestructura	17
Bibliografía	19
II. INFORMACIÓN	
II.1. ¿QUÉ ES LA INFORMACIÓN?	20
II.1.1. Definiciones	20
II.1.2. Ciclo de la Información	21
II.1.3. Era de la Información	22
II.1.4. Efectos de la Era de la Información	24
II.2. INFORMACIÓN Y BIBLIOTECAS	26
II.2.1. Fuentes de Información	26
II.2.2. Criterios de utilización de las fuentes de información bibliográfica	28

II.2.3. Fuentes de Información en Medicina	30
II.2.4. Servicios y Productos	31
II.3. DE LA BIBLIOTECA TRADICIONAL AL CENTRO DE INFORMACIÓN	33
II.3.1. Biblioteca Tradicional	33
II.3.2. Biblioteca Moderna	35
Bibliografía	37
III. MANEJO DE INFORMACIÓN	
III.1. ANTECEDENTES	38
III.1.1. Definición de Bases de Datos	38
III.1.2. Clasificación de Bases de Datos	39
III.1.3. Arquitectura Cliente-Servidor	40
III.2. CONCEPTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN DE BIBLIOTECAS	41
III.2.1. Bases de Datos Bibliográficas	41
III.2.2. Bases de Datos en Texto Completo	42
III.2.3. Metadatos	42
III.2.4. Formato Marc	43
III.2.5. Núcleo de Dublín	43
III.2.6. OPAC'S	45
III.2.7. Protocolo Z39.50	45
III.3. PRINCIPALES MANEJADORES DE BASES DE DATOS	47
III.3.1. Sybase	48
III.3.2. Oracle	52
III.3.3. Informix	54
III.3.4. INGRES	56
III.3.5. Micro CDS/Isis	57
III.4. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS MÉDICAS	
COMERCIALES	61
III.4.1. Dialog	61
III.4.2. Adonis	62
III.4.3. Micromedex	63
III.4.4. Cambridge Scientific Abstract	67
III.4.5. Silver Platter	69
III.4.6. Sistemas Comerciales en Línea	72

III.5. SISTEMAS PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA	72
III.5.1. ALEPH	72
III.5.2. LOGICAT	73
III.5.3. SIABUC	75
III.5.4. INFOLIB	77
Bibliografía	80
IV. CÓMPUTO	
IV.1. EVOLUCIÓN DE LAS COMPUTADORAS	81
IV.2. GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS	83
IV.2.1. Primera generación	83
IV.2.2. Segunda generación	84
IV.2.3. Tercera generación	84
IV.2.4. Cuarta generación	85
IV.2.5. Quinta generación	85
IV.3. ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS	85
IV.4. PROCESADORES	90
IV.4.1. Microprocesadores 8086 y 8088	90
IV.4.2. Familia del microprocesador 80286	91
IV.4.3. Familia del microprocesador 80386	91
IV.4.4. Familia del microprocesador 80486	92
IV.4.5. Familia del Procesador pentium	92
IV.4.6. Pentium Pro, Pentium II, Celeron y Pentium II Xeon	93
IV.4.7. Pentium III	93
IV.4.8. Pentium IV	93
IV.4.9. Comparativa de los microprocesadores Intel	93
IV.4.10. Otros procesadores (Cyris, American Micro Devices (AMD), Motorola)	95
IV.5. SERVIDORES	97
IV.6. ESTACIONES DE TRABAJO	99
Bibliografía	101

V. TELECOMUNICACIONES

V.1. MODELO DE REFERENCIA OSI 102

V.2. MEDIOS DE TRANSMISIÓN 105

Medios de transmisión guiados

V.2.1. Cable coaxial 105

V.2.2. Par trenzado 107

V.2.3. Fibras ópticas 109

Medios de transmisión no guiados

V.2.4. Radio 110

V.2.5. Microondas 111

V.2.6. Comunicación por satélites 111

V.3. TECNOLOGÍAS LAN Y WAN 111

V.3.1. Definiciones 111

V.3.2. Tecnologías Lan 112

V.3.3. Tecnologías WAN 116

V.4. COMUNICACIÓN DE DATOS 119

V.4.1. Equipos de interconexión de Redes 119

V.4.2. Arquitectura de Redes 123

V.5. SISTEMAS OPERATIVOS DE RED 126

V.5.1. Windows para trabajo en grupo 127

V.5.2. Novell Netware 128

V.5.3. Windows NT Server 129

V.5.4. Windows 2000 Server 130

V.5.5. Unix 131

V.6. DISEÑO DE UNA RED 132

Bibliografía 136

VI. INTERNET

VI.1. ¿QUÉ ES INTERNET? 137

VI.1.1. Definición 137

VI.1.2. Historia 138

VI.1.3 Estadísticas 139

VI.1.4. Servicios	141
VI.2. REDUNAM	153
VI.2.1. Antecedentes	153
VI.2.2 Servicios	155
VI.3. INTERNET 2	156
VI.4. PROYECTO e-MÉXICO	159
Bibliografía	161

VII. IMPLEMENTACIÓN

VII.1. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	162
VII.1.1. Características principales del Centro de Información (CI)	162
VII.1.2 Modelo	163
VII.1.3. Usuarios	166
VI.1.4. Información	167
VII.1.5. Tecnologías de Información	168
VII.1.5.1. Manejo de Información	169
VII.1.5.2. Cómputo	174
VII.1.5.3. Telecomunicaciones	175
VII.2. FASES DE IMPLEMENTACIÓN	177
VII.3. FASE 1. HEMEROBIBLIOTECA DR. JOSÉ JOAQUÍN IZQUIERDO	178
VII.3.1. Usuarios	178
VII.3.2. Información	180
VI.3.3. Tecnologías de Información	182
VII.3.3.1. Manejo de Información	182
VII.3.3.2. Cómputo	197
VII.3.3.3. Telecomunicaciones	200
VII.4 .FASE 2. DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA EN CU	203
VII.4.1. Usuarios	203
VII.4.2. Información	205
VII.4.3. Tecnologías de Información	207
VII.4.3.1. Manejo de Información	207
VII.4.3.2. Cómputo	213
VII.4.3.3. Telecomunicaciones	214

VII.5. FASE 3. SEDES UNIVERSITARIAS	219
VII.5.1. Usuarios	219
VII.5.2. Información	221
VII.5.3. Tecnologías de Información	227
VII.5.3.1. Manejo de Información	227
VII.5.3.2. Cómputo	241
VII.5.3.3. Telecomunicaciones	245
VII.6. COMPARACIÓN DE LAS FASES DE IMPLEMENTACIÓN	249
Bibliografía	251
CONCLUSIONES	252

INTRODUCCIÓN

La información hoy en día tiene un significado estratégico para la mayoría de las actividades humanas, la información científica no ha sido la excepción, por lo que académicos, alumnos y profesionistas demandan más y mejor información en cada momento. De las actividades científicas que han tenido mayor crecimiento es la medicina, por lo que la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, como institución líder en la enseñanza de la Medicina en México no se puede aislar de estos cambios, es en este sentido que la gestión de la información desde el Centro de Información (CI) representará una respuesta hacia la transformación tecnológica de los servicios de apoyo académico.

Para contemplar la creación del CI, se tomó como punto de partida la infraestructura tecnológica y de información, los servicios bibliotecarios y el personal que laboraba en la Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo, perteneciente a la Facultad de Medicina. Las actividades presentadas en la realización de este proyecto inician en 1992 con la remodelación de la Hemerobiblioteca y concluye en el año 2001, periodo durante el cual hemos laborado en esta dependencia universitaria.

El objetivo general que persigue este centro es el de agilizar el proceso de recuperación de información utilizando las nuevas tecnologías, en las áreas de cómputo, telecomunicaciones e información.

La Facultad de Medicina difiere enormemente del modelo tradicional de una escuela o facultad de la UNAM, principalmente por el hecho de que los usuarios potenciales para consultar las fuentes de información se encuentran físicamente fuera del campus universitario, distribuido de la siguiente manera: el 20% en los diferentes edificios en Ciudad Universitaria y el 80% en institutos, hospitales y clínicas que son sedes universitarias de esta dependencia (100 sedes). Por otro lado esta Facultad tiene una importante colección de revistas, libros, otros materiales bibliográficos y bases de datos, sin embargo estos recursos están limitados a una sola entidad física (Hemerobiblioteca) y a un horario específico (de lunes a viernes, 12 horas diarias). Este proyecto está enfocado en generar aquellas estrategias que permitan optimizar y ofrecer los recursos de

información disponibles para la Facultad, a mayor número de usuarios, desde su propia ubicación física y en un horario útil para el usuario.

Para ello ha sido necesario analizar y revisar desde diversas aristas los aspectos más relevantes que rodean la creación del CI. Los cuales serán presentados en cada uno de los capítulos de este estudio.

En el Capítulo I se presenta una descripción breve de la Facultad de Medicina, con el fin de situar la creación del CI de acuerdo a las posibilidades propias de esta dependencia universitaria, sus principales objetivos, historia, organización y usuarios (alumnos, profesores e investigadores). Posteriormente se brinda un panorama más específico de la Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo", tomando los elementos más representativos en cuanto a su acervo, personal, infraestructura y los servicios que proporcionaba a los usuarios hasta 1992.

El Capítulo II se refiere a la Información, se presentan diferentes aspectos iniciando con una explicación de lo que es la información enfocada a las actividades académicas y se da una introducción de la denominada "era de la información". Posteriormente se ofrece una revisión de las principales fuentes de información y los elementos necesarios para entender el funcionamiento de las unidades de información (bibliotecas, hemerotecas, centros de información, etc.), por último se hace una revisión de los cambios que ha tenido la biblioteca tradicional al utilizar las nuevas tecnologías de información.

En el Capítulo III se realiza una investigación de aquellos programas y sistemas que son necesarios para el manejo de la información que utilizan las bibliotecas a través del cómputo y las telecomunicaciones. Se tratará en este capítulo a los manejadores de bases de datos, los principales sistemas de información comercial y los sistemas de información bibliográfica.

El Capítulo IV nos proporciona una visión general del desarrollo y evolución del cómputo, así como sus principales características. Se inicia con una breve revisión histórica y se revisan los elementos más significativos referentes a la arquitectura de computadoras, posteriormente se muestran los diferentes procesadores y los conceptos de servidores y clientes.

Para el Capítulo V se revisan los conceptos necesarios en telecomunicaciones, principalmente enfocado a las redes de computadoras, se inicia con los fundamentos básicos del modelo OSI y las características de los medios de transmisión, así como las tecnologías más utilizadas en las redes LAN y WAN, específicamente en la comunicación de datos. Se presentan las características de los principales sistemas de Red.

En el Capítulo VI se ofrece una investigación de Internet, su desarrollo histórico y el de los servicios que ofrece, lo que permitirá dar un panorama de lo que realmente es Internet. Además se describen las características principales de la Red de Cómputo de la UNAM (RedUNAM), la cual forma parte de Internet. Posteriormente se hace referencia al proyecto de Internet2, como el proyecto que pretende mejorar y sustituir en un futuro la comunicación mundial entre la comunidad académica. A nivel local se hace un esbozo del proyecto Gubernamental e-mexico.

Por último en el Capítulo VII se propone de acuerdo a los conceptos revisados en los capítulos anteriores, los proyectos similares y la experiencia profesional, un modelo de implementación que nos permite identificar los elementos de desarrollo del CI: Usuarios, Información y Tecnologías de Información (cómputo, telecomunicaciones y manejo de información) y se identifican las características específicas de cada uno de los tres elementos anteriores. Para una mejor comprensión del proceso de implementación, se dividió en tres fases de acuerdo al alcance de cada una: Fase 1 (Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo), Fase 2 Departamentos de la Facultad de Medicina y la Fase 3 Sedes Universitarias. Cada una de estas tres fases se tratará de acuerdo al modelo de implementación.

*Limitar los conocimientos científicos
a un reducido número de personas
debilita el espíritu filosófico de un pueblo
y conduce a su debilidad espiritual.*

Albert Einstein

OBJETIVO

"Crear un Centro de Información en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, que permita agilizar el proceso de recuperación de información utilizando los recursos de cómputo y telecomunicaciones"

I. ANTECEDENTES

I.1. FACULTAD DE MEDICINA

I.1.1. Misión

La Facultad de Medicina, como parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, es una institución fundada por el pueblo de México para preservar, desarrollar, interpretar y diseminar los conocimientos médicos. Se orienta a formar médicos y posgraduados altamente calificados, aptos para ejercer el liderazgo de la medicina mexicana y contribuir al desarrollo de la investigación original. El conjunto de su actividad se rige por el conocimiento científico, la calidad académica, la capacidad de innovación y el humanismo. Asume su carácter de institución pública comprometida con las necesidades de salud de la población mexicana, mediante la enseñanza, la investigación y las actividades de difusión, extensión y servicio.

I.1.2. Historia

Los orígenes de la Facultad de Medicina de la UNAM se remontan al siglo XVI, con la fundación de la Real y Pontificia Universidad de México. La primera cédula que autoriza su creación fue promulgada por Felipe II en 1547 y refrendada en 1551. Sin embargo el cumplimiento de trámites y la liberación de los fondos correspondientes pospusieron el inicio de sus actividades hasta enero de 1553.

Los trámites de la Cátedra Prima de Medicina se iniciaron el 12 de diciembre de 1576. La convocatoria para la oposición correspondiente permitió declarar triunfador al doctor Juan de la Fuente el 21 de junio del mismo año. De tal manera, el primer curso de medicina impartido en la Real y Pontificia Universidad de México inició sus actividades el 7 de enero de 1579.

Poco antes del fin del régimen colonial en 1805, se fundó una última e importante cátedra: la de Clínica, encomendada a su promotor el doctor Luis Montaña, figura de primer orden en la historia de la medicina mexicana. A través de esta cátedra fueron introducidas a la enseñanza en nuestro país las teorías de John Brown.

La reforma de la educación que culminó con las disposiciones y leyes que implementó Valentín Gómez Farías en 1833, trajo consigo la clausura de la Universidad y la creación de la Dirección de Enseñanza superior con seis establecimientos de ciencias. El cuarto de éstos fue el de Ciencias Médicas, creado el 23 de octubre de 1833, mismo que unió los estudios médicos y quirúrgicos. En esta fecha se abre la historia moderna de la Facultad de Medicina. La idea rectora fue desarrollar una escuela de Medicina actualizada y moderna, tomando como marco de referencia los avances científicos más significativos alcanzados en otros países como eran Francia, Inglaterra y Alemania.

En 1906 se estableció formalmente un plan de estudios. Nuevamente incorporada a la Universidad Nacional, recreada a instancias de Justo Sierra en 1910, La Escuela de Medicina vivió los años agitados de la Revolución, manteniéndose siempre activa y en busca de superación a pesar de las serias limitaciones de todos los géneros que afectaron en esa época a la mayoría de las instituciones mexicanas (Fig. 1.1). Durante la década de los años veinte y particularmente después de 1933, se encadenaron esfuerzos renovadores y se buscó antes que nada, la consolidación de la enseñanza de las ciencias básicas iniciándose al mismo tiempo su investigación dentro de los laboratorios que empezaron a surgir en el edificio ampliado y remozado. El plan de estudios propuesto e implantado por don Ignacio Chávez y su grupo de trabajo, fue el plan ideal a alcanzar en las siguientes décadas.

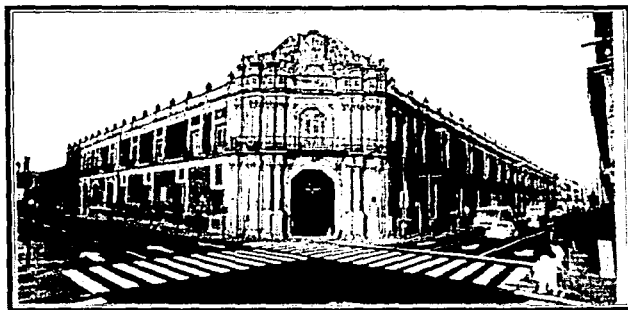


Fig. 1.1. Palatio de la Escuela de Medicina

El 14 de noviembre de 1946 se registró el Plan de Estudios de la carrera de Médico Cirujano de la entonces Escuela de Medicina ante la Secretaría de Educación Pública.

En los albores de la segunda mitad del siglo XX se incorporó el componente práctico en la enseñanza de algunas asignaturas, se reubicaron otras y se dieron pasos para allegarse recursos para fines docentes, como es el uso de la televisión. En 1956 se construyó el edificio para la escuela en la Ciudad Universitaria (Fig 1 2) y se estableció un plan de estudios con énfasis en aspectos preventivos, humanísticos, el estudio integral del enfermo por medio del contacto más cercano con el mismo, la mejoría en la relación maestro-alumno, la reducción del número de alumnos por grupo en los ciclos clínicos, lográndose 30 alumnos con cinco profesores (anteriormente eran 40 alumnos por un profesor) y se dio impulso a la investigación

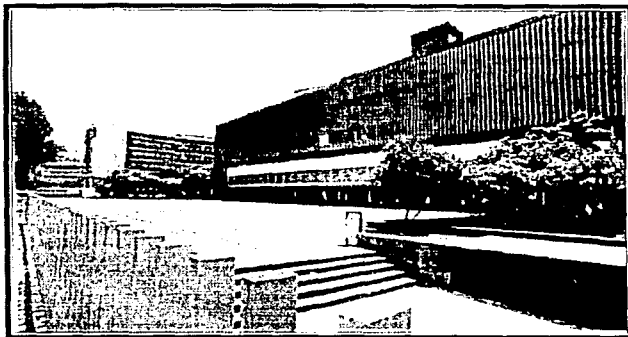


Fig 1 2 Ciudad Universitaria Facultad de Medicina Edificio B

Con la sistematización y reorganización de los estudios de posgrado se logró en abril de 1960 la transformación de la Escuela de Medicina en Facultad.

En 1967 se conformó un plan de estudios considerando el avance de la medicina y las ideas imperantes sobre educación médica.

En 1974 surgió un plan de estudios alterno, con similitud en objetivos terminales y metodología, de estructura modular y enfoque tutorial: Plan de Estudios Experimental de Medicina General Integral A-36. Este plan buscó introducir tempranamente al alumno a la comunidad y a la práctica médica.

En 1977 la Facultad contaba con más de 20,000 alumnos y más de 5,000 profesores. En este contexto una comisión de diseño curricular profundizó en el análisis de los dos planes de estudios en la Facultad. Se analizó la integración docencia-servicio en la formación del médico general con interés social; surgió el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud; se observó un descenso del número de alumnos de primer ingreso y se creó la Unidad de Orientación Profesional.

En 1985 se aprobó el plan de estudios así conocido. Integrado con asignaturas anuales y semestrales, donde se agrupan los contenidos en cinco áreas con su correspondiente coordinación: Morfológica, Fisiológica, Ambiental y Salud Pública, Psicológica, Clínica, además de Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad.

En 1991 se inició el "Proyecto de Fusión de los Planes de Estudio. Entre las causas para la integración de los planes se encontraban 1) la diferencia en calidad de los aspectos académicos de los planes A-36 y 1985; 2) el acceso de los egresados a la residencia o al mercado de trabajo; 3) la preparación del egresado como elemento fundamental para su inserción en la clínica, la investigación, la enseñanza o a puestos directivos; y 4) los problemas en la estructuración del área de seminarios y prácticas en comunidad del plan 1985.

Esta reforma del Plan 1985 incorporó elementos y actualizó contenidos, además de plantear el fortalecimiento de instrumentos de apoyo al estudiante; el laboratorio con base en el método experimental para las ciencias básicas; el método tutelar para el adiestramiento clínico en hospitales y el estudio del individuo en su familia y en su comunidad con un enfoque humanístico y dentro de un marco de referencia epidemiológico.

En 1992 se realizó el seminario "Currículum Médico a Debate", en el que se manifestaron las experiencias y puntos de vista de la comunidad de la Facultad y de expertos en los campos de la educación médica y de la salud.

Los días 20 y 21 de mayo de 1993 el H. Consejo Técnico aprobó la modificación de los planes de estudios de la carrera de Médico Cirujano al Plan Único de Estudios de la Carrera de Médico Cirujano.

La historia y tradición de la Facultad de Medicina como se ha visto es extensa, por lo que para sintetizar cuál ha sido su participación en el área de la Medicina en nuestro país se muestra la Fig. 1.3., la cual nos da una visión general del desarrollo y participación de esta dependencia universitaria junto con las principales instituciones de atención, enseñanza e investigación del sector salud de México. En esta figura podemos puntualizar que es la institución más antigua del sector salud de la propia Universidad Nacional Autónoma de México, lo que permitió apoyar el trabajo de otras dependencias universitarias, así como de instituciones educativas homólogas como las el Instituto Politécnico Nacional y las de Universidades Estatales.

Las principales instituciones de prestación de servicios médicos a nivel nacional como los Institutos Nacionales de Salud y el Instituto Mexicano del Seguro Social, han tenido fuertes vínculos académicos con esta Facultad de Medicina.

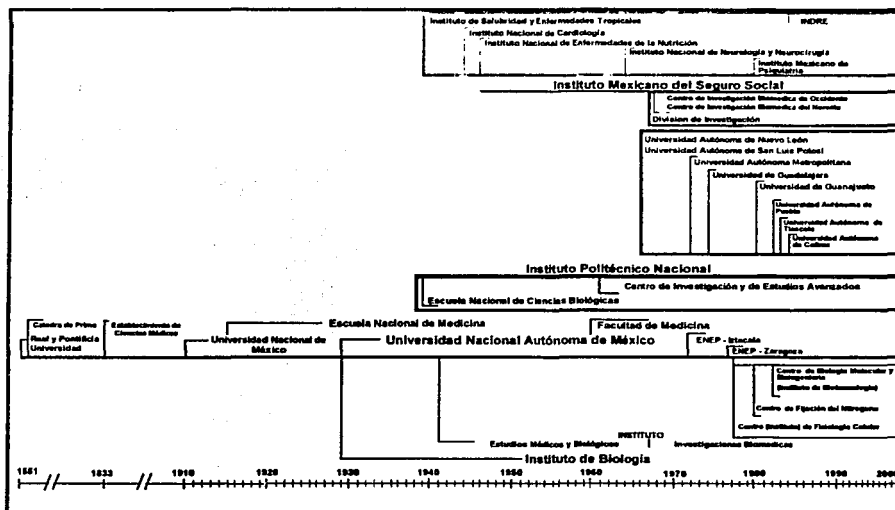


Fig 1.3. Las principales Instituciones de Salud de México a través del tiempo

LA FACULTAD DE MEDICINA EN 1992

Se inicia este trabajo en el año 1992 ya que durante este año es cuando se realizó la remodelación física de la Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo y se planteó la necesidad de modernizar los servicios y las fuentes de información, por lo que resulta prioritario conocer el contexto general de la Facultad de Medicina y especialmente el de esta Hemerobiblioteca que fue la base para la creación del Centro de Información.

I.1.3. Organización

Por sus dimensiones, su dispersión geográfica y la diversidad de tareas que en su seno se realizan, la Facultad de Medicina es una institución cuya dirección y operación son complejas, muestra de esto es el organigrama de 1991-1992 (Fig. I.4.), el cual nos brinda una visión general de estas características. Es importante puntualizar que dentro de este organigrama existía la Unidad de Apoyos Educativos, que dependía directamente de la Secretaría de Educación Médica y era la responsable de coordinar los servicios de cómputo, telecomunicaciones, información biomédica y bibliotecas dentro de la Facultad de Medicina. A finales de 1992 cambia la denominación de esta unidad por Unidad de Información para la Investigación y el Posgrado, la cual depende de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la propia Facultad.

I.1.4. Alumnos

Población Escolar

En el año de 1991 la Facultad de Medicina tuvo un total de 6,295 alumnos inscritos en licenciatura (en los 3 planes de estudio vigentes), en el posgrado se inscribieron 5,844 alumnos en los cursos de especialización y 131 alumnos en los cursos de maestría y doctorado, lo que representa el 42% del total de alumnos del posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. El total de alumnos inscritos en la Facultad fue de 12,270.

Sedes Clínicas

Más del 60% de los alumnos de licenciatura y casi el 100% de los alumnos que cursan estudios de especialización lo hacen fuera del Campus de Ciudad Universitaria, a través de más de 100 sedes universitarias, en 15 estados de la República Mexicana. (Fig. 1.5.)

La enorme dispersión institucional y geográfica complica la vigilancia de la calidad educativa, así como el proporcionar diferentes servicios de apoyo educativos (bibliotecas, computadoras, laboratorios, etc.)

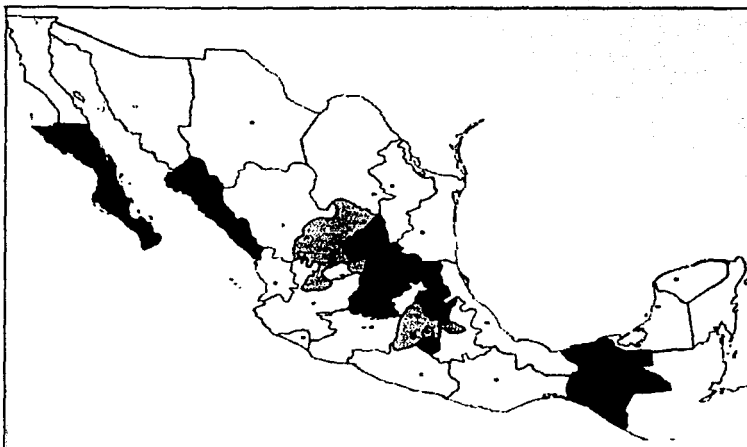


Fig. 1.5. Estados donde existen Sedes Universitarias de la Facultad de Medicina

Plan único de Estudios

Durante el año 1991-1992 se hicieron una serie de actividades encaminadas a fusionar los programas de Licenciatura en uno solo, teniendo como base el Plan-85 lo que permita homogenizar la entidad de alumnos y planta docente.

I.1.5. Profesores

La planta docente de la Facultad de Medicina, es una de las más grandes en tanto a sus dimensiones y calidad, prueba de esto son los datos que se encuentran en el Tabla I.1

NOMBRAMIENTOS DEL PERSONAL ACADÉMICO	
Profesor de Asignatura	3,114
Ayudante de Profesor	667
Profesor Asociado	153
Profesor Titular	95
Técnico Auxiliar	23
Técnico Asociado	36
Técnico Titular	5
Total de nombramientos	4,093*
Total de Personal Académico	3,528

Tabla I.1. Personal Académico 1992

**Una misma persona puede tener varios nombramientos por lo que del total de nombramientos: 487 son dobles, 43 triples, y uno cuádruple*

I.1.6. Investigadores

El tratar de conocer la investigación científica que realiza una dependencia como la Facultad de Medicina, no es una tarea sencilla, sin embargo los datos que se muestran en el Tabla I.2., pueden servir para dar una idea de esta actividad durante un año.

PRODUCTOS DE INVESTIGACION	
Publicaciones en revistas periódicas	103
Resúmenes de trabajos presentados en congresos	218
Capítulos en Libros	17
Manuales de Prácticas	13
Libros	10

Tabla I.2. Productos de Investigación. 1992

La contribución total de la Facultad de Medicina a la producción científica nacional es difícil de estimar, ya que prácticamente todos los investigadores que tienen nombramiento de tiempo completo en las instituciones de salud, son profesores de asignatura de esta Dependencia Universitaria.

I.1.7. Bibliotecas

El sistema bibliotecario de la Facultad de Medicina cuenta con 6 bibliotecas., el Tabla 1.3 nos muestra algunas características generales de cada una de ellas.

Biblioteca / Departamento o área responsable	No de Libros	No Revistas (suscripciones vigentes)	Acceso a Información	
			Disco Flexible CDROM	On-line
Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo"/Unidad de Información para la Investigación y el posgrado. DEPI	10,665	319	SI	SI
Biblioteca "Dr. Valentín Gómez Farías"/Dirección	64,082	0	NO	NO
Biblioteca "Dr. Miguel E Bustamante"/Depto Salud Pública	2,794	33	NO	NO
Biblioteca "Dr José Laguna" /Depto Medicina Familiar	2,839	43	SI	NO
Biblioteca /Depto Psiquiatría y Salud Mental	4,279	68	NO	NO
Biblioteca "Dr. Nicolás León"/ Depto de Historia y Filosofía de la Medicina	40,719	18	NO	NO
Total	125,368	481		

Tabla I.3. Bibliotecas de la Facultad de Medicina UNAM

En 1992, se crea la Comisión de Bibliotecas de la Facultad de Medicina siguiendo la recomendación del Reglamento General del Sistema Bibliotecario de la UNAM, el objetivo de esta Comisión es el de establecer los objetivos, la estructura y operación de las bibliotecas desde una visión académica, lo que garantice una mejor toma de decisiones para beneficio del desarrollo del Sistema Bibliotecario de esta Facultad, esta comisión ha sesionado con regularidad desde su creación.

I.1.8. Cómputo y Telecomunicaciones

El cómputo durante el periodo de 1991-1992 estaba dirigido principalmente a actividades administrativas, prueba de esto es que el mayor número de computadoras estaba asignado al personal administrativo, y los cursos que se impartían estaban enfocados principalmente a manejo de programas y paquetes como sistema operativo (MS-DOS), procesadores de palabra, hojas de cálculo y manejadores de bases de datos (DBASE).

El número de computadoras que tenía la Facultad de Medicina no rebasaba las 200 computadoras, únicamente se contaba con una minicomputadora marca VAX la cual se utilizaba como servidor de correo electrónico, sin embargo los usuarios de este servicio eran muy limitados. Es significativo mencionar que a pesar de las limitantes de infraestructura de cómputo existente durante 1991-1992, se registro la asistencia de 2,100 usuarios (académicos, alumnos, administrativos) a diferentes cursos sobre informática y cómputo.

Una visión general del desarrollo de las telecomunicaciones en la Facultad de Medicina podría ser resumida a través de los siguientes puntos:

- **Redes de computadoras.** La única computadora conectada a red era la minicomputadora marca VAX, la cual era utilizada como servidor de correo electrónico en la red académica Bitnet, con un uso restringido y poco utilizado. No existen redes locales de computadoras personales y sólo una computadora personal que existía en la Hemerobiblioteca JJ Izquierdo tenía la posibilidad de consultar información bibliográfica a través de módem.
- **Telefonía.** Se contaba con menos de 100 líneas telefónicas directas e inicia la red de telefonía de la UNAM.
- **RedUNAM-Internet.** Se inicia el cableado de fibra óptica en esta dependencia lo que permitirá la conexión a la Red-UNAM e Internet.

I.2. HEMEROBIBLIOTECA "DR. JOSÉ JOAQUÍN IZQUIERDO"

I.2.1. Objetivo

La Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo", como unidad de apoyo a la enseñanza y a la investigación, identifica y adquiere, previa asesoría de las distintas instancias académicas, las fuentes de información más trascendentes del área biomédica y salud. Asimismo proporciona información y material bibliográfico de otros centros de documentación para completar los requerimientos de sus usuarios.

I.2.2. Historia

Los orígenes de la Hemerobiblioteca se remontan a 1908 en la Antigua Escuela de Medicina (actual Palacio de Medicina), ya que en ese año se agregó un aula-laboratorio al Laboratorio de Fisiología creado 8 años antes, y en él se incluyeron 2 estantes con 117 libros y 30 tomos de revistas, en forma independiente a la biblioteca de la escuela.

En 1931 surgió la idea de crear una biblioteca formada principalmente por publicaciones periódicas sobre Fisiología, Bioquímica y Farmacología, ya que para ese tiempo a esa pequeña colección sólo se le habían agregado 42 libros, 18 tomos de publicaciones periódicas y algunos números sueltos de revistas, desde entonces al referirse a esta colección se le llama Hemerobiblioteca. Para este efecto Walter B. Cannon ofreció en venta su colección completa de American Journal of Physiology y en Inglaterra surgió la posibilidad de comprar los primeros tomos del Journal of Physiology.

En 1934 quedó establecido oficialmente el Departamento de Fisiología y también se le otorgó un salón propio a su Hemerobiblioteca. Para el año siguiente los libros de Fisiología, Química, Biológica y Farmacodinámica de la Biblioteca General pasaron a esta colección, y el número de títulos de revistas aumentó a 19, llegando a 78 en 1945.

En 1950 la cantidad de volúmenes era cerca de los 2 mil, contando entre ellos 115 títulos de revistas, algunas de ellas adquiridas personalmente por el Dr. Izquierdo en Europa, y fue entonces cuando se pidió para las nuevas instalaciones de Ciudad Universitaria locales adecuados tanto para el Departamento como para su Hemerobiblioteca, otorgándole a esta última dos locales de 202 metros cuadrados cada uno en el 4° y 5°

piso del edificio de investigación. Cuando se inauguró la Hemerobiblioteca en su nuevo local contaba con 5,150 volúmenes, de los cuales el 70% eran de revistas. (Fig. 1.6.)



Fig 1 6. Diferentes vistas de la Hemerobiblioteca JJI 1963

Como un merecido homenaje a su trayectoria y debido a que él fue el principal impulsor de esa colección, seis meses después de su muerte en 1974, se le dio el nombre de Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo".

A principios de 1980 la Hemerobiblioteca se trasladó a la Planta baja del edificio en un solo local de 630 metros cuadrados.

En 1992 la División de Estudios de Posgrado e Investigación asume la Administración de la Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo", a través de la Unidad de Información para la Investigación y el Posgrado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.2.3. Acervo

El acervo se encuentra en estantería cerrada lo que significa que los usuarios no tienen libre acceso a los materiales de la Hemerobiblioteca, el cual está compuesto por las siguientes colecciones:

- **Colección General**
 - 319 títulos vigentes de publicaciones periódicas en el área de ciencias biomédicas y salud.
 - Libros 10,665 volúmenes
- **Consulta**
 - Atlas, catálogos, diccionarios, directorios, enciclopedias, guías, y manuales.
- **Índices y resúmenes**
 - Behavioral Sciences.
 - Index Medicus
 - Index Medicus latinoamericano
 - Periódica
 - Current Contents
- **Bases de datos (en CDROM y Discos Flexibles)**
 - AIDSSCAN: Texto completo sobre literatura de AIDS/HIV.
 - BOOKS IN PRINT: Catálogo internacional de libros disponibles.
 - CODICE 90: XI Censo General de Población y Vivienda, INEGI
 - ERIC: Educational Resources Information Center
 - IPA. International Pharmaceutical Abstracto
 - LIBRUNAM: Información Bibliográfica Mexicana DGB, UNAM
 - LILACS: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la salud: BIREME OPS/OMS, Brasil
 - MEDLINE; National Library of Medicine (NLM). DIALOG
 - POLTOX I: Polución, toxicología, ecología, ambiente, seguridad, salud
 - POLTOXII: Excepta Medica Contaminación ambiental y Toxicología.
 - TOXLINE: NLM. Toxicología y ambiente

- o POPLINE: Citas y resúmenes en Literatura mundial sobre población y planeación familiar.
- o TESIUNAM: Catálogo de tesis de la UNAM y otras instituciones.
- o SERIEUNAM: Catálogo de publicaciones seriadas de la UNAM y otras instituciones.

1.2.4. Servicios

La Hemerobiblioteca ofrece los siguientes servicios:

Búsqueda bibliográfica. Servicio especializado individual de recuperación de información sobre biomedicina y salud, previa cita con el personal responsable para la consulta automatizada (a través de computadora personal y acceso CDROM)

Consulta especializada. Servicio de pregunta y respuesta directa con el usuario, asesoría en el manejo de índices y resúmenes, manejo de los sistemas de consulta en forma manual.

Préstamo Interno. Previa la presentación de una identificación actualizada, los materiales de Hemerobiblioteca están a disposición del usuario.

Préstamo Externo. Con excepción del material de consulta, las publicaciones periódicas y seriadas y respetando el reglamento interno de la institución, el material bibliográfico puede ser solicitado en préstamo a domicilio

Préstamo Interbibliotecario. Consiste en la obtención en calidad de préstamo de materiales que pertenezcan a otras instituciones.

Obtención de Documentos. Consiste en la recuperación y fotocopiado de los documentos originales (principalmente artículos de revistas) en el acervo propio o de otras bibliotecas. Este servicio es exclusivo para el personal académico de la Facultad y Alumnos del Programa AFINES.

Fotocopiado. Duplicación de materiales de la Hemerobiblioteca.

Estos servicios son proporcionados en un horario corrido de lunes a viernes de 8:00 a las 20:00 hrs.

I.2.5. Recursos Humanos

Los recursos humanos de la Hemerobiblioteca se pueden observar en la Tabla I.4., la cual nos da información de las características del personal que labora en esta Hemerobiblioteca.

	CATEGORÍA	ACTIVIDADES PRINCIPALES	NIVEL ACADÉMICO						
			PRIMARIA	SECUNDARIA	BACHILLERATO	LICENCIATURA	MAESTRÍA	DOCTORADO	TOTAL
ACADÉMICO	Tec. Acad. Titular "C" (Jefatura)	Coordinar, supervisar y organizar todas las actividades inherentes a la Hemerobiblioteca					1	1	
	Tec. Acad. Asoc. "C"	Responsables del servicio de búsqueda automatizada y consulta especializada, apoyo a los servicios de documentación y compra, así como diversas actividades especializadas.				2		2	
ADMINISTRATIVO	Auxiliar de intendencia	Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, recuperación física de artículos en otras bibliotecas.		1	1			2	
	Bibliotecario	Atención a usuarios internos y externos, asesoría en la consulta de diferentes materiales, acomodo de material, realización de los diferentes préstamo, elaboración de estadísticas, recuperación de documentos en otras bibliotecas, procesos técnicos menores, encuadernación e inventarios físicos.	1	1	4	3		9	
	Multicopista	Elaborar las fotocopias de los diversos materiales bibliográficos solicitados por los usuarios, así como por el personal del depto.		1				1	
	Oficial administrativo	Elaboración de papeletas de préstamo interbibliotecario, apoyo a las diferentes actividades administrativas.		1				1	
	Vigilante	Cuidar el orden y seguridad de las instalaciones, controlar las salidas de mobiliario, material bibliográfico y equipo.		2				2	
	Secretaria	Apoyo de las actividades administrativas de la Jefatura como la elaboración de documentos oficiales, archivar correspondencia, hacer y contestar llamadas telefónicas		1				1	
	Técnico	Elaborar las fotocopias de los diversos materiales bibliográficos solicitados por los usuarios, así como por el personal del depto.		1				1	
TOTAL			1	8	5	5	1	-	20

Tabla I.4. Recursos Humanos de la Hemerobiblioteca

I.2.6. Infraestructura

Espacios Físicos

La ubicación de esta Hemerobiblioteca es en la planta baja del Edificio A de la Facultad de Medicina en Ciudad Universitaria, la cual cuenta un área de 623 metros cuadrados(m²), de los cuáles 386m² son utilizados para el área de colecciones (esterantería); 89 m² para el área administrativa y 148 m² para el área de consulta y pasillos. Este local fue adaptado para que funcione como Hemerobiblioteca.

Mobiliario

El mobiliario que existe esta integrado por 255 estantes, 2 revisteros, 18 mesas 42 sillas y 2 sillones.

Cómputo

El equipo de cómputo se muestra en el Tabla I.5, donde es importante resaltar, que se contaba con un total de 5 computadoras y su servicio se limitaba a un pequeño número de miembros del personal de la Hemerobiblioteca, los que realizaban principalmente actividades de consulta de información y apoyo a labores administrativas

NUMERO DE EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	UTILIZACIÓN	PERSONAL QUE HACE USO
1	Computadora 286/16 Mhz, DD de 120 MB	Consulta automatizada a bases de datos en CD-ROM y discos flexibles. Impresión de información bibliográfica.	Técnicos Académicos (2 personas)
1	Computadora 286/16 Mhz, DD de 120 MB		
1	Lector de CD-ROM,		
1	Multilector de CD-ROM para 5 CD-ROM simultáneos,		
1	Impresora Láser		
2	Computadoras 8086/6 Mhz DD de 40 MB	Apoyo a las diversas actividades administrativas a través del manejo de programas como procesadores de texto y hojas de calculo.	Jefatura. Oficial Administrativa Secretaria (3 personas)
2	Impresoras de matriz		

Tabla I.5. Equipo de cómputo

Telecomunicaciones

La infraestructura de telecomunicaciones con que se contaba para este departamento, consistía en una línea telefónica directa y un módem, el cual fue proporcionado por la Dirección General de Bibliotecas para la consulta a través de una computadora de los catálogos bibliográficos de esta dependencia, desgraciadamente este servicio nunca se pudo proporcionar por diferentes problemas técnicos.

Otros

De los recursos más utilizados en las actividades cotidianas se encuentra el lector de Microfichas y dos equipos de fotocopiado.

Bibliografía

De la Fuente JR. "Informe de Labores 1991-1992", Revista de la Facultad de Medicina UNAM. 1992 Vol. 35, No. 1 (Enero-Marzo). Suplemento No.1

Viesca C, Clasing V, Aranda A. "La Facultad de Medicina 1998. UNAM". UNAM, Facultad de Medicina, 1998

"Reglamento General del Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional Autónoma de México", Dirección General de Bibliotecas. UNAM. 1991

Ortega, L. "Diagnostico del Personal Administrativo de Base de la Hemerobiblioteca "Dr. José Joaquín Izquierdo". Facultad de Medicina. UNAM 1992

"Reglamento de la Hemerobiblioteca del Departamento de Fisiología" Facultad de Medicina. UNAM. 2ª edición 1963

"Catalogo de la Hemerobiblioteca del Departamento de Fisiología". Facultad de Medicina, UNAM. 1958.

Fuentes, Juan José. "Evaluación de bibliotecas y centros de documentación e información", Ediciones Trea, S. L. España. Primera Edición., Agosto de 1999.

II. INFORMACIÓN

II.1. ¿QUÉ ES LA INFORMACIÓN?

II.1.1. Definiciones

El tratar un tema cómo el de información, al que se le ha dado gran importancia, sobre todo en la última década, representaría un trabajo muy extenso, por lo que partiremos con algunas definiciones que nos permitan delimitar este tema de acuerdo a los objetivos y necesidades planteadas.

Información: La información consiste en conocimientos producidos como resultado de las operaciones de procesamiento de datos asimismo las personas la adquieren para mejorar su comprensión y para lograr objetivos específicos. En la actividad documental se considera que la información es en síntesis, "la forma comunicable del conocimiento" o cualquier dato plasmado en diversos medios: papel, cinta magnética, CDROM, etc.

Datos: Son hechos, la materia prima de la información. Los datos se representan por medio de símbolos, pero solo pueden considerarse como información en un sentido muy limitado.

Documento: Todo conocimiento fijado materialmente sobre un soporte y susceptible de ser utilizado para consulta, estudio o trabajo. Un utensilio irremplazable para transmitir los conocimientos, las ideas y dar cuenta de los hechos.

Usuario. Aquel que tiene una necesidad constante de información para evolucionar, revolucionar y seguir de cerca el progreso de las ciencias, de las técnicas y de las humanidades.

II.1.2. Ciclo de la Información

Para la mejor comprensión del papel que juega la información es necesario visualizar en su contexto más amplio el ciclo completo por medio del cual la información se transfiere a través de canales formales de comunicación.

Los elementos más importantes se destacan en la figura II.1. El ciclo comienza y termina con la comunidad usuaria, la cual esta compuesta por aquellos individuos que trabajan en áreas del conocimiento, ya sea involucrados en actividades de investigación y desarrollo o en actividades de aplicación. Todos hacen uso de la información pero al mismo tiempo son creadores de ella.

Para que el trabajo de esta comunidad productora de información tenga impacto en el avance del conocimiento, requiere que sus trabajos se reproduzcan y distribuyan formalmente; este papel lo desempeña la comunidad de editores y libreros, quienes producen y distribuyen las denominadas "publicaciones primarias" las cuales se pueden distribuir de dos formas:

1. Directamente a la comunidad usuaria a través de venta y/o suscripción e
2. Indirectamente por medio de las bibliotecas y centros de información.

En términos de disponibilidad de la información a un número mayor de usuarios, las unidades de información juegan un papel importante en este ciclo. A través de sus políticas de selección, adquisición y almacenamiento, las bibliotecas y centros de información se convierten en proveedores permanentes de archivos del conocimiento y garantía de acceso a ellos. Además organizan y controlan la producción adquirida por medio de procesos tales como catalogación, clasificación, indización (análisis de conceptos) y en general el ordenamiento de las fuentes, lo cual permite tener registros de la información almacenada. Estos registros deben ser fáciles de manejar y contar con los datos necesarios para poder localizar rápidamente un registro en particular.

Finalmente, las unidades de información desarrollan actividades de difusión y diseminación de la información contenida en sus archivos a través de servicios, como circulación de materiales, boletines de alerta, referencia (consulta), búsquedas de información específica, diseminación selectiva de información, etc.

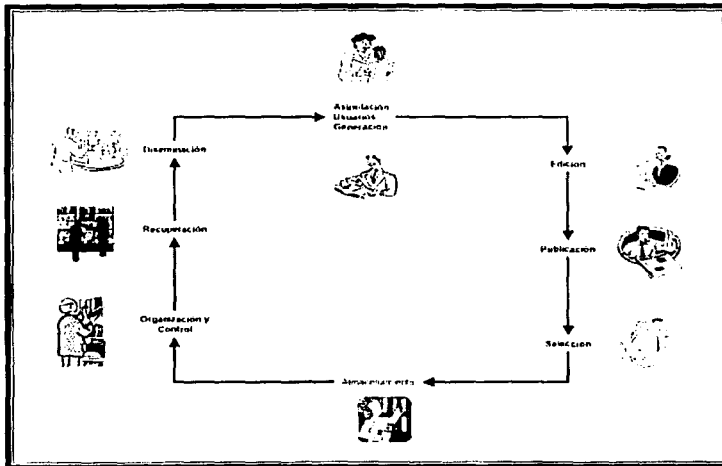


Fig II.1. Ciclo de la Información

II.1.3. Era de la Información

En la última década se ha registrado una verdadera revolución en torno al flujo de la información y de los conocimientos, como consecuencia de una rápida popularización de las denominadas computadoras personales o PC, así como de la expansión acelerada de las telecomunicaciones en todo el mundo. La popularización de Internet a mediados de la última década del siglo XX tuvo un desarrollo vertiginoso y se ha visto fortalecido por una drástica caída en los precios de los equipos y en un aumento considerable de sus capacidades de procesamiento de formatos multimedia (voz, datos, imágenes, sonidos animaciones, etc.).

La fuerza de este cambio reside en la síntesis de un conjunto de tecnologías muy diversas a las que se ha dado en llamar *tecnologías de información*, que han convergido en torno a Internet y que abarcan todos los componentes del procesamiento y distribución de la información en formato digital, incluyendo la radio, la televisión, los equipos de cómputo y de telecomunicaciones, sus sistemas operativos, los protocolos o reglas para el intercambio de información, el software para almacenarla, organizarla, clasificarla y transmitirla, así como las interfaces para el usuario.

La revolución en las comunicaciones globales derivadas de la aparición de Internet ha sido considerada como el inicio de una nueva era, la que se ha denominado era de la información. En los países de la Unión Europea se ha identificado a este proceso como el surgimiento de la sociedad de la información, fenómeno que está alterando todos los aspectos de la vida, incluyendo los patrones de trabajo, de recreación, de consumo, de educación, etc. En este nuevo escenario, la información y el conocimiento están desplazando al capital y a los recursos naturales como los factores clave de desarrollo y del crecimiento económico (riqueza social).

Ya sea que se llame la "tercera ola" como la designa Alvin Toffer, el surgimiento de la "cibercultura" como la denomina Pierre Lévy, el nacimiento de la "sociedad de la información" en los términos adoptados por la Unión Europea, o el inicio de la "era de la información", lo cierto es que este fenómeno ha sido reconocido casi en todas partes como el parteaguas en el que concluye la era industrial, para dar paso a la era del conocimiento. Se señala que el desarrollo Internet implica un cambio social sin precedentes, por el cual se está dando una "transición de fase" en la forma en que las sociedades organizan e intercambian información, transición que es análoga a lo ocurrido por la introducción o invención de la imprenta, dará lugar a un nuevo nivel de civilización (Fig. II.2.)

El surgimiento de Internet y el desarrollo dentro de esta red del ambiente multimedia denominado World Wide Web (WWW), de acuerdo con Lévy está dando pie al nacimiento de una nueva cultura que él denomina "cibercultura". En su opinión la estructura de la WWW tiene una naturaleza dinámica y en constante proceso de revisión, reorganización y actualización, de manera que sus componentes, las llamadas páginas web, nunca quedan concluidas como sucede con las obras impresas. Adicionalmente tiene la características de carecer de un cuerpo regulador, lo que excluye la posibilidad de un control totalitario del conocimiento depositado en ella.

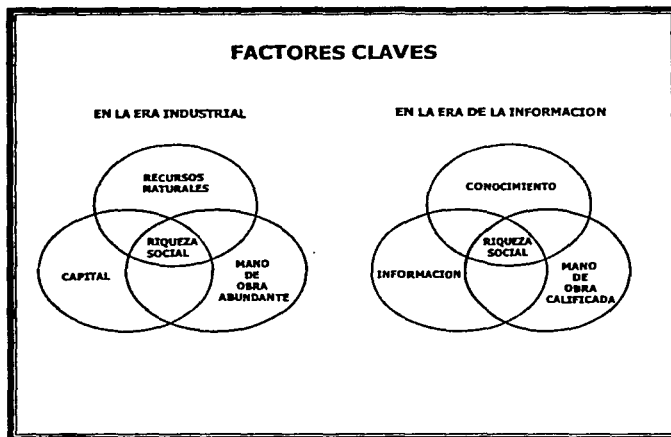


Fig II.2. Factores claves en la Era Industrial y en la Era de la Información

Los últimos cien años han presenciado un cambio pronunciado en los sectores de ocupación de la población de los países más avanzados. Así, el sector primario, agricultura, petróleo y minería emplea ahora a menos del cinco por ciento de la fuerza de trabajo de esos países, mientras que el sector de servicios ocupa ahora a más del setenta por ciento. Los empleos son, por otro lado, cada vez más intensivos en conocimientos y demandan destrezas y habilidades asociadas al manejo moderno de información. Se anticipa que esto se acentuará aún más en la era de la información.

II.1.4. Efectos de la Era de la Información

Lo primero que se puede decir respecto de la forma que aprendemos y adquirimos conocimientos, es la velocidad nunca antes vista con la que se producen y transmiten nuevos conocimientos.

Una segunda observación se refiere al ambiente a través del cual se transmite el conocimiento, que se está transformando de un ambiente estático y pasivo, en uno dinámico e interactivo, que da lugar al desarrollo de nuevas actitudes y destrezas para aprender.

En la última década las nuevas tecnologías de información han hecho posible poner al alcance de un número cada vez mayor de personas en todo el mundo, una cantidad creciente de información y de conocimientos a un costo relativamente menor. La aparición y desarrollo de Internet han acelerado este proceso y lo han extendido a todos los ámbitos, tanto geográficos como temáticos, impactando con ello prácticamente a todas las áreas del quehacer humano. En la Fig. II.3 se muestra el crecimiento de la información como efecto de la Era de la Información.

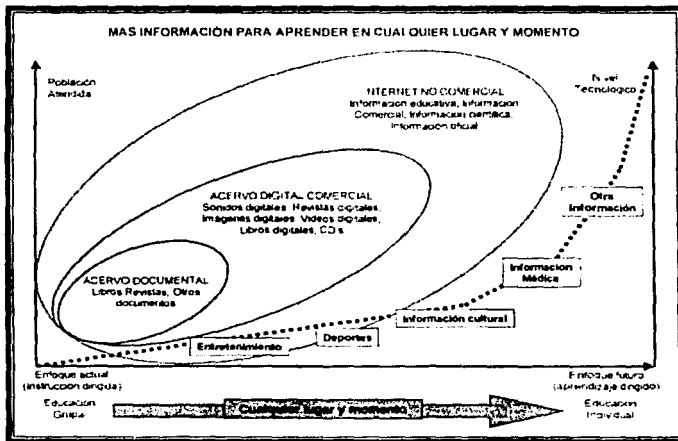


Fig II.3. Efectos de la Era de la Información.

II.2. INFORMACIÓN Y BIBLIOTECAS

II.2.1. Fuentes de Información

Documentos Primarios

Se dice de los documentos originales en su totalidad y que se presentan en diferentes formas:

- **Libros.** La conferencia general de la UNESCO, reunida en París a finales de 1964, adoptó por unanimidad una recomendación según la cual un libro "es una publicación no periódica impresa que tiene, sin contar las tapas, por lo menos 49 páginas". Aparecen más de 500,000 títulos nuevos cada año y 100,000 de ellos son de carácter científico
- **Publicaciones periódicas.** Publicaciones colectivas que aparecen a intervalos regulares o irregulares y en las que los fascículos se encadenan cronológica, numérica y consecutivamente. Ejemplos: periódicos, revistas, boletines, publicaciones oficiales.
- **Informes científicos y técnicos.** Investigaciones realizadas y publicadas por institutos y centros de investigación.
- **Actas de Congresos.** Son las comunicaciones de congresos, coloquios o simposios anunciados por sociedades organizadoras.
- **Tesis.** Son las investigaciones o trabajos realizados y presentados con el fin de obtener un diploma o título universitario.
- **Catálogos comerciales.** De empresas y productos o de editores y anuncios de sus publicaciones, etc. Son documentos muy útiles para llevar a cabo el Servicio de Información de Referencia.
- **Normas.** Las Normas son documentos que se formulan según acuerdo previo, o se establecen bajo una autoridad reconocida, en los que se define un producto, material, procedimiento, calidad, construcción, características de funcionamiento, rendimiento, nomenclatura y otros datos análogos.

Documentos Secundarios

Son los documentos que contienen los datos y la información referente a documentos primarios y se presentan a modo de inventarios o resúmenes de publicaciones primarias.

- **Índices y Resúmenes.** Son las publicaciones periódicas constituidas por una serie de títulos acompañados de resúmenes y generalmente ordenadas por materias. Estas publicaciones reagrupan los artículos publicados en revistas y también otros tipos de documentos primarios como patentes, actas de congresos, tesis, libros, etc.
- **Catálogos de bibliotecas.** Listas de obras y publicaciones conservadas en una biblioteca. Por lo general, se difunden periódicamente o permanecen en ficheros destinados a consultar "in situ", Se encuentran ordenados por títulos, autores y materias.
- **Catálogos Colectivos.** Son las listas de colecciones que se encuentran en muchas bibliotecas de una determinada asociación, país o agrupando varios países, indicando a su vez en que biblioteca se encuentran.
- **Bibliografías.** Son listas de referencias de publicaciones primarias establecidas según un orden y fin determinado sin limitarse a los trabajos pertenecientes a una colección documental.
- **Guías bibliográficas.** Son las listas de diversas fuentes de referencia.
- **Repertorios o directorios.** Son las listas de organizaciones, instituciones y personas.
- **Anuarios.** Son publicaciones anuales dirigidas por una agrupación, colectividad o profesión que contienen una serie de conocimientos prácticos.

Documentos Terciarios

Algunos autores distinguen en un tercer tipo de documento conocidos como documentos terciarios y los definen como aquellos que contienen información tanto de documentos primarios como de secundarios, esto queda mejor entendido al observar la Fig. II.4, la cuál nos muestra un ejemplo de esta clasificación.

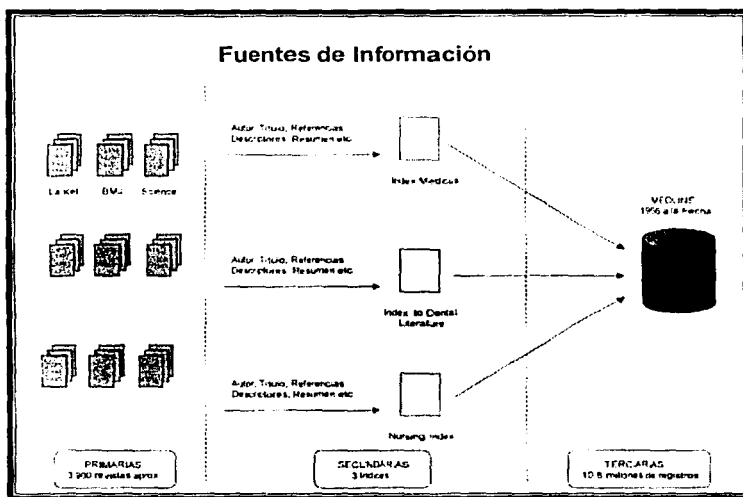


Fig. II.4. Fuentes de Información. Ejemplo Medline

II.2.2. Criterios de utilización de las fuentes de información bibliográfica.

Las características inherentes de cada una de las diferentes fuentes de información permiten dar respuesta a diferentes necesidades de información, por lo que para resolver estas necesidades es indispensable conocer las características descritas anteriormente e identificar los criterios generales que nos permitan obtener los mejores beneficios de cada una de las fuentes de información. En la Tabla II.1. se muestran los criterios generales de utilización de las principales fuentes de información que se encuentran en las diferentes unidades de información.

TIPO DE FUENTE	CRITERIOS PARA SU UTILIZACIÓN
Obras de referencia, manuales, enciclopedias, índices y guías	Proporcionaba respuestas rápidas a muchas preguntas simples.
Revistas monográficas Anuales o Reviews	Buenos y aconsejables puntos de partida para búsquedas importantes. Es interesante tenerlos en cuenta antes de iniciar la búsqueda sobre un tema.
Bibliografías	Una bibliografía que cubre la materia de una demanda reduce la necesidad de una búsqueda más amplia a veces hasta innecesaria. Buscar bibliografía antes de cada búsqueda.
Revistas	Se consultan en su mayoría como fuentes de información pero son inefectivas y de utilización lenta cuando para una búsqueda deben mirarse número a número. Para conocer la literatura periódica contenida en las revistas es más aconsejable dirigirse a los boletines o resúmenes.
Boletines de resúmenes	Son los principales instrumentos para las búsquedas de literatura periódica. Ejem: Index Medicus, Chemical Abstracts...
Boletines indicativos	Se utilizan para informarse de la literatura mas reciente.
Indices de citasiones	Seguidamente a cada título se encuentra la lista de todos los artículos aparecidos posteriormente y que han citado al autor o a este título en la referencia.
Libros, monografías...	Muchas veces proporcionan la respuesta completa a preguntas generales, o si los índices están bien hechos, a preguntas específicas. Sin embargo son a menudo demasiado amplios y no lo suficientemente al día para proporcionar solamente respuestas parciales o lectura introductiva.
Informes de Investigación	Contiene la última, y a menudo, la única información detallada sobre un tema específico. Existen dificultades en conocer su existencia, localizarlos y obtener una copia.
Actas de conferencias	Muy válidas para las disciplinas que evolucionan rápidamente y para aquellas interdisciplinarias que carecen de sus propias revistas.
Directorios, guías, catálogos	Principales fuentes de información para demandantes y proveedores de equipos, materiales, servicios... De comprensión fácil y rápidamente al día.
Normas	Esenciales por ellas mismas que incluyen métodos prácticos de realización en la mayoría de los campos.
Patentes	Documentos de forma muy especializada y que necesitan de cierta metodología para utilizarlos eficazmente.
Tesis	Usualmente tratan de trabajos originales.

Tabla II.1. Criterios para la utilización de las Fuentes de Información

II.2.3. Fuentes de Información en Medicina

El conocer la diversidad de fuentes de información en una de las áreas del conocimiento con mayor desarrollo es una tarea muy extensa, por lo que nos permitiremos sólo presentar algunas características de las fuentes de información en medicina que nos permitan obtener una visión general de estas.

- **Revistas.** En el mundo existen cerca de 140,000 títulos de revistas científicas, alrededor de 39,000 revistas son del área Médica. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con 8,000 títulos únicos vigentes en papel y 6,553 en formato electrónico. Cerca del 40% de estos títulos están relacionados con la medicina.
- **Bases de Datos.** En el mundo existen 10, 917 bases de datos, alrededor de 1,300 bases de datos (Fig. II.5). Es importante resaltar que del total de bases de datos el 75% son en inglés, y el 94% son producidas en Estados Unidos, Canadá y Europa Occidental. En la UNAM se tiene la posibilidad de consultar 131 Bases de Datos, 30 de las cuales son médicas.

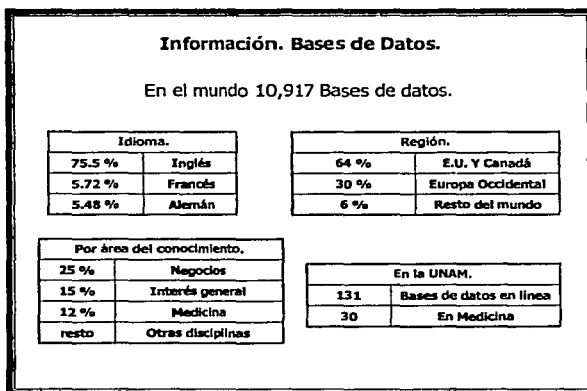


Fig. II.5. Bases de Datos en Medicina

Además se tendría que considerar el importante número de libros nuevos por año así como de otros materiales impresos (memorias, boletines, biografías etc.), así como la información se encuentra en otros medios como son Internet, sistemas multimedia etc.

II.2.4. Servicios y Productos

Los servicios que proporcione una entidad dedicada al manejo de información son los procedimientos o mecanismos diseñados para dar una respuesta a las necesidades de información de los usuarios. Entre los principales servicios que prestan estas entidades se encuentran:

- **Préstamo.** Es un servicio básico, el cuál consiste en la entrega de un material de su acervo al usuario para su utilización. Existen préstamo en sala, a domicilio e interbibliotecario (entre bibliotecas).
- **Bibliografía y búsqueda bibliográfica.** Es el proceso por el cual se pretende hacer una búsqueda de un conjunto de documentos o referencias bibliográficas que se publican en el mundo sobre un tema, un autor, un trabajo o una investigación o información diversa.
- **Bibliografías retrospectivas.** Reciben este nombre por que proporcionan la información bibliográfica desde 3, 5, 10 o más años anteriores hasta la fecha en que se hace la búsqueda.
- **Obtención de Documentos.** Este servicio consiste en la recuperación y reproducción de los documentos originales (principalmente artículos de revistas) en el acervo propio, de otras bibliotecas o a través de sistemas de información en texto completo.
- **Diseminación selectiva de la Información (DSI).** Consiste en la selección de las referencias que se refieren a un tema preciso llamado perfil, permitiendo al usuario conocer regularmente y a su medida la información mas actualizada, podría resumirse como la documentación "hecha a la medida" para cada necesidad de información.
- **Referencia.** Su principal objetivo es localizar información concreta para el usuario. servicio de pregunta-respuesta que proporciona directamente a la demanda de información sobre datos concretos, aclaración y definición de ideas, actualización de conocimientos, orientación general e identificación del estado de los hechos, estadísticas, investigación en curso, etc.

- **Reproducción.** Reproducir un documento es obtener una o diversas copias iguales en todos los aspectos (ejemplo: fotocopiado, impresión etc.)
- **Difusión.** Este servicio pretende dar a conocer la colección, los servicios y productos que existen en las diferentes entidades de información.
- **Capacitación.** Hoy en día este servicio representa una respuesta a la necesidad de los usuarios del manejo de los nuevos materiales y servicios, lo que permita su mejor y mayor uso principalmente en las áreas de sistemas de información automatizada, cómputo y telecomunicaciones.
- **Especiales.** Estos servicios están ligados principalmente a la utilización de nuevas tecnologías, lo que permite al usuario apoyar sus actividades en el manejo de información de acuerdo a sus necesidades particulares. Ejemplo de estos servicios son: la digitalización de imágenes, el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), elaboración de diapositivas y acetatos, almacenamiento de grandes volúmenes de información, etc.

Los productos de información son los materiales que producen directamente estas entidades de información, de acuerdo a necesidades específicas y satisfacen una problemática en particular. Ejemplo de estos productos pueden ser desde un folleto o guía con información general de acervo o servicios, otro ejemplo es el desarrollo de bases de datos que satisfacen las necesidades de la comunidad usuaria (directorío de publicaciones de la dependencia, directorío de Investigadores, etc.).

El tipo y calidad de los servicios que proporciona una biblioteca así como los productos producidos representa en gran medida su grado de desarrollo, por lo que es importante que estos servicios y productos se adecuen a las nuevas tecnologías que se han ido desarrollando principalmente en las áreas de cómputo y telecomunicaciones, lo que permita al usuario un uso óptimo los recursos de información

II.3. DE LA BIBLIOTECA TRADICIONAL AL CENTRO DE INFORMACIÓN

El inicio de la introducción de la tecnología a las bibliotecas, en particular de las redes, nos lleva a tan solo unos años atrás, aunque en 1968 aparece el formato MARC* (Machine Readable Cataloging) para la representación e intercambio de información bibliográfica. En 1973 aparece el estándar ISO 2709 como representación informática de ese formato MARC. La existencia de ese estándar es el que ha posibilitado la rápida conversión de los catálogos de las bibliotecas en papel a catálogos automatizados y consultables de manera remota.

A partir de finales de los años 80 las bibliotecas vieron la necesidad de automatizar sus fondos para hacerlos accesibles a sus usuarios y además dar acceso a bases de datos locales o remotas. En aquella época las bibliotecas universitarias comenzaron un lento proceso de automatización de los catálogos conforme al estándar MARC. El uso de la red* era básicamente local y se empieza a utilizar para consultar catálogos de otras bibliotecas y conectar algunos de ellos entre si.

La aparición y rápida difusión de la tecnología de Internet*, específicamente el Web*, inyectó un cambio cualitativo en las bibliotecas, especialmente en la consulta de los catálogos. La mayor parte de los fabricantes de software de gestión de bibliotecas adaptaron la consulta del catálogo, llamado OPAC*(Online Public Access Catalog), al Web mediante un programa front-end que da una visión al usuario totalmente distinta de la aplicación. El nuevo aspecto y la simplicidad del servicio propiciaron un uso mayor del recurso.

** Estos conceptos serán tratados más extensamente en capítulos posteriores.*

II.3.1. Biblioteca Tradicional

El concepto tradicional de biblioteca es fácilmente reconocible, sus funciones se pueden concentrar en tres palabras: adquisición, conservación y acceso. Durante siglos esto significó recolectar diferentes materiales, principalmente libros y revistas, resguardarlos y ponerlos al alcance de los lectores. Ahora bajo el concepto digital y con las nuevas tecnologías estas tres tareas permanecen vigentes pero sus alcances se expanden y los métodos para satisfacerlas se multiplican.

Existen diferentes tipos de bibliotecas, básicamente se reconocen tres: las públicas, las académicas y especializadas.

- **Biblioteca Pública:** Las públicas son, en general, las de menor desarrollo y son las que encontramos en las delegaciones, municipios, etc.
- **Biblioteca Académicas:** o escolares han tenido un mayor apoyo en beneficio de los programas académicos y de investigación, principalmente por interés del gobierno federal y de la Secretaría de Educación Pública.
- **Biblioteca Especializada:** Por muchos años las bibliotecas especializadas se encontraban solo ubicadas en instituciones de investigación con el paso del tiempo se fueron creando también en el sector público y privado orientadas a actividades tecnológicas, de investigación o de servicios. Los elementos comunes que se identifican en las bibliotecas especializadas son los siguientes: poseen colecciones ricas sobre un área específica, comparadas con otras poseen mayor variedad y número de documentos de su especialidad; cuentan con personal mejor capacitado, bibliotecarios o especialistas en información; sus colecciones están formadas por documentos de diferente naturaleza y por lo que se conoce como "literatura gris", de muy alto valor y difusión restringida, ya que por lo general no se obtiene por canales comerciales; también cuentan con publicaciones periódicas; ponencias presentadas en congresos; además, ofrecen la facilidad de acceso a bases de datos en línea, tanto propias como nacionales o del extranjero.
- **Hemerobiblioteca.** No existe en diferentes fuentes consultadas esta definición, por lo que podemos imaginar que el concepto de Hemerobiblioteca fue utilizado indebidamente tomando como base la definición de Hemeroteca, identificado como un local en donde se guardan y almacenan periódicos, diarios y revistas. La utilización de la definición de Hemerobiblioteca, pretendía dar un énfasis en la colección de revistas, además de contar con los servicios propios de una biblioteca especializada.

II.3.2. Biblioteca Moderna

Al introducir las tecnologías de información en las bibliotecas han surgido diferentes terminologías que comúnmente son utilizadas de manera indistinta y confusa. Para los fines de este trabajo es imprescindible aclarar las diferencias entre los términos: biblioteca electrónica, biblioteca virtual, biblioteca digital y centro de información.

- **Biblioteca electrónica.** Es aquella que cuenta con sistemas de automatización que le permiten una ágil y correcta administración de los materiales que resguarda, principalmente en papel. Así mismo, cuenta con sistemas de telecomunicaciones que le permitirán acceder a su información, en formato electrónico, de manera remota o local. Proporciona principalmente catálogos y listas de las colecciones que se encuentran físicamente dentro de un edificio.
- **Biblioteca virtual.** Es aquella que hace uso de la realidad virtual para mostrar una interfaz y emular un ambiente que sitúe al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Hace uso de la más alta tecnología multimedia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios, conectados a través de sistemas de cómputo y telecomunicaciones.
- **Biblioteca digital.** Es un repositorio de acervos y contenidos digitalizados, almacenados en diferentes formatos electrónicos por lo que el original en papel, en caso de existir, pierde supremacía. Generalmente son bibliotecas pequeñas y especializadas, con colecciones limitadas a solo algunos temas.
- **Centro de Información.** Un centro de información es una organización planeada y administrada para ser un puente entre los sitios donde se deposita la información (bibliotecas, archivos, videotecas y otros) y el público que demanda dicha información. El centro debe ofrecer servicios especializados a los usuarios ya sea proporcionando la información tal como existe en las unidades de información en que se encuentra ordenada, o bien reempacando o reorganizando los documentos para una más fácil recuperación. Un ejemplo de reempaquetado sería la elaboración de bibliografías, índices, bases de datos o productos semejantes.

De lo anterior se desprende que los centros de información no tienen que ser los almacenadores de toda la información existente sobre un tema, sino que deben

tener las herramientas y recursos necesarios para conocer la existencia de ese universo de información útil para sus usuarios y poder ubicarlo y conseguirlo.

Los servicios básicos de todo centro de información son: la búsqueda bibliográfica, la adquisición de publicaciones y documentos, y la difusión de esa información a través de productos generados en el propio centro, tales como tesauros, índices, bibliografías y directorios presentados en papel, en medios electrónicos o en multimedia.

Otros servicios de los centros de información son los que se refieren al acceso y disponibilidad de los documentos, es decir, a la creación de redes de información que permiten la comunicación, distribución y obtención de los datos de manera ágil y oportuna. En este aspecto entran en juego las tareas de cooperación e intercambio interinstitucional y diversos elementos de política institucional.

Bibliografía

Almada de Ascencio, M. "La ciencia de la información y la Tecnología de Información en México", México. Ciencia y Tecnología en el Umbral del Siglo XXI. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1994

Amat Noguera, N. "Técnicas Documentales y Fuentes de Información", Bibliograf, 1979

Browne, M. "The field of information policy: I Fundamental concepts, Journal of Information Science, 23 (4) 1997. pp. 261-275

Buonocore, D. "Diccionario de Bibliotecología" 2ª. Edición. Ediciones Marymar, 1976

Malo Alvarez, S. "México Frente a la Era de la Información", Academia Mexicana de Ciencias, 1999

Morales Campos, E. "Primer Seminario sobre políticas Nacionales de Información para la Investigación y el Desarrollo", Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. UNAM. 1990

Morales Campos, E. "La Sociedad de la Información en el Siglo XXI y la Biblioteca Universitaria" <<http://www.revista.unam.mx/vol.2/num2/art1/index.html>> (31 Enero 2002)

López Guzmán C, "Modelo para el Desarrollo de Bibliotecas Digitales". Tesis ITAM, 2000

Lugo Hubp, M. "Proyecto: Desarrollo de un Centro de Información en Salud en la UAM-Xochimilco", Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad-Xochimilco. 1997

Rovalo de Robles L, Seminario "Desarrollo de Colecciones en las Bibliotecas de la UNAM: Subsistema de Licenciatura y Posgrado", 11-15 Junio, 2001

Torres Vargas, Georgina Araceli. "La Biblioteca virtual ¿qué es y qué promete?". Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. UNAM. 2000

III. MANEJO DE INFORMACIÓN

La información, sea de la naturaleza que sea, y la posibilidad de obtener el máximo control sobre ella ha sido uno de los principales objetivos del ser humano. De hecho, el poder de gestionar grandes cantidades de datos se ha constituido, especialmente a través de las últimas décadas, en uno de los factores más significativos en lo que respecta al nivel de desarrollo del hombre.

Las computadoras personales han contribuido en gran medida a la consumación de este objetivo, puesto que fueron ideados para encargarse de realizar todas aquellas operaciones que al hombre le suponía un gran esfuerzo y cantidad de tiempo.

III.1 ANTECEDENTES

III.1.1 Definición de Base de Datos

Resulta difícil obtener una definición exacta de lo que significa una Base de Datos, sin embargo, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

La definición clásica de Base de Datos es la siguiente: un conjunto exhaustivo y no redundante de datos estructurados, organizados de forma independiente a su utilización o implantación en máquina, accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes y sus respectivas necesidades (peticiones) de información.

Por otro lado también tenemos que una base de datos es una colección de datos que es gestionada y organizada por un software específico, el DBMS (DataBase Management System, Sistema de Gestión de Bases de Datos). Un DBMS es sustancialmente un software que se coloca entre el usuario y los datos como tales. Gracias a este estrato intermedio, el usuario y las aplicaciones no acceden a los datos tal y como se memorizan efectivamente, es decir a su representación física, sino que se ve sólo una representación lógica. Esto permite un grado elevado de independencia entre las aplicaciones y la memorización física de los datos. Lo importante es que no cambie la representación lógica de esos datos, que es la única cosa que los usuarios conocen. Esta representación

lógica se conoce como 'Esquema de la base de datos' y es la forma de representación de los datos de más bajo nivel a la que un usuario de la base de datos puede acceder.

III.1.2 Clasificación de Bases de Datos

La característica principal según la cual los DBMS se clasifican es la representación lógica de los datos que muestran a sus usuarios. Con el paso de los años, se han adoptado numerosos modelos para los datos, al frente de los cuales existen diversos tipos de bases de datos. Los más comunes son:

Bases de datos jerárquicas: los datos se organizan en grupos unidos entre ellos por relaciones de "posesión", en las que un conjunto de datos puede tener otros conjuntos de datos, pero un conjunto puede pertenecer sólo a otro conjunto. La estructura resultante es un árbol de conjuntos de datos.

Bases de datos reticulares: el modelo reticular es muy parecido al jerárquico, y de hecho nace como una extensión de este último. También en este modelo conjuntos de datos están unidos por relaciones de posesión, pero cada conjunto de datos puede pertenecer a uno o más conjuntos. La estructura resultante es una red de conjuntos de datos.

Bases de datos relacionales: las bases de datos que pertenecen a esta categoría se basan en el modelo relaciones, cuya estructura principal es la relación, es decir una tabla bidimensional compuesta por líneas y columnas. Cada línea, que en terminología relacional se llama tupla, representa una entidad que nosotros queremos memorizar en la base de datos. Las características de cada entidad están definidas por las columnas de las relaciones, que se llaman atributos. Entidades con características comunes, es decir descritas por el mismo conjunto de atributos, formarán parte de la misma relación.

Base de datos por objetos (orientada a objetos): el esquema de una base de datos por objetos está representado por un conjunto de clases que definen las características y el comportamiento de los objetos que conformarán la base de datos. La diferencia principal respecto a los modelos examinados hasta ahora es la no positividad de los datos. En efecto, con una base de datos tradicional (entendiendo con este término cualquier base de datos no por objetos), las operaciones que se tienen que efectuar en los datos se les piden a las aplicaciones que los usan. Con una base de datos orientada a objetos, al

contrario, los objetos memorizados en la base de datos contienen tanto los datos como las operaciones posibles con tales datos. En cierto sentido, se podrá pensar en los objetos como en datos a los que se les ha puesto una inyección de inteligencia que les permite saber cómo comportarse, sin tener que apoyarse en aplicaciones externas.

La mayor parte de las bases de datos que hoy se usan pertenece a la categoría de las bases de datos relacionales. Los motivos de este éxito (también comercial) hay que buscarlos en el rigor matemático y en la potencialidad expresiva del modelo relacional en que se basan, en su facilidad de uso y, último pero no menos importante, en la disponibilidad de un lenguaje de interrogación estándar, el SQL, que, al menos potencialmente, permite que se desarrollen aplicaciones independientes del DBMS concreto relacional que se use.

Independientemente del tipo de base de datos, las funciones principales que se pueden esperar de un DBMS son:

1. Permitir el acceso a los datos a través de un esquema conceptual, en vez de hacerlo a través de un esquema físico.
2. Compartir e integrar los datos entre aplicaciones diferentes.
3. Controlar el acceso compartido a los datos.
4. Garantizar la seguridad e integridad de los datos.

Gracias a estas características, las aplicaciones que se desarrollan pueden contar con una fuente de datos segura, fiable y generalmente escalable. Estas propiedades son deseables para aplicaciones que usan la red Internet como infraestructura y que por tanto tienen evidentes problemas de seguridad y de escala.

III.1.3 Arquitectura cliente-servidor

La arquitectura cliente-servidor es una forma específica de diseño de aplicaciones, aunque también se conoce con este nombre a las computadoras personales en los que estas aplicaciones son ejecutadas. Por un lado, el cliente es la computadora personal que se encarga de efectuar una petición o solicitar un servicio. El cliente no posee control sobre los recursos, sino que es el servidor el encargado de manejarlos. Por otro lado, la computadora remota que actúa como servidor evalúa la petición del cliente y decide aceptarla o rechazarla consecuentemente. Una vez que el servidor acepta el pedido la

información requerida es suministrada al cliente que efectuó la petición, siendo este último el responsable de proporcionar los datos al usuario con el formato adecuado. Finalmente debemos precisar que cliente y servidor no tienen que estar necesariamente en computadoras separadas, sino que pueden ser programas diferentes que se ejecuten en el mismo ordenador.

III.2 CONCEPTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACION DE BIBLIOTECAS

III.2.1 Bases de Datos Bibliográficas

Las bases de datos en general, reúnen, organizan y clasifican conjuntos de información relativa a personas, instituciones, cosas, fenómenos, etc. En el caso de las bases de datos bibliográficas el material reunido es información relativa a libros, revistas, diarios, tesis, reportes de investigación, y otros documentos semejantes.

En estos casos al registro suele llamársele "ficha" o "ficha bibliográfica". También se usa la denominación "ítem" como alternativa de "registro".

Uno de los usos más comunes de este tipo de bases de datos es contener la información de catálogos de bibliotecas, es decir de sus acervos principales de libros, con el objeto de facilitar la búsqueda de los mismos y realizar otras actividades relacionadas como administrar el préstamo.

Las bases de datos de información bibliográfica no contienen únicamente información de libros. Una aplicación muy importante la constituyen las bases de datos de información de publicaciones periódicas (revistas y diarios). En este caso, las bases de datos son temáticas (psicología, arquitectura, computación, etc.) y reúnen grandes bibliografías de numerosas revistas del tema, que son clasificadas artículo por artículo de manera que se puedan localizar individualmente. Es común que contengan la información de varias revistas, por períodos de varios años, formando millones de registros. Estos son generalmente productos realizados y/o distribuidos por compañías especializadas (por ejemplo, DIALOG), que realizan la recopilación, captura y clasificación de los artículos. En muchos casos se incluye un resumen del artículo, y en ocasiones una base de datos incluye el texto completo de los artículos.

III.2.2. Texto Completo

Incluyen el texto original de documentos de artículos, historias, enciclopedias, etc. Esta categoría cuenta relativamente con pocas bases de datos

III.2.3. Definición de Metadatos

Los metadatos han sido definidos de muchas formas:

- Conjunto de elementos que pueden ser usados para describir y representar objetos de información
- Datos que describen los atributos de un recurso de información y apoyan su localización identificación, evaluación y selección, entre otras funciones, las cuales pueden ser llevadas a cabo por un usuario final o por sus agentes (otras personas o sistemas automatizados)
- Datos asociados con objetos de información los cuales le evitan a sus usuarios potenciales el tener un conocimiento previo de su existencia o sus características
- Datos con sentido propio que proporcionan información o documentación acerca de otros datos manejados dentro de una aplicación o ambiente. Los metadatos pueden incluir información descriptiva acerca del contexto, calidad y condiciones o características de los datos.

En conclusión, Metadato es un término utilizado para describir datos que dan el tipo y clase de la información, es decir, son datos acerca de datos, que proveen la información necesaria para que los datos puedan ser empleados ágilmente en diferentes aplicaciones. Los metadatos pueden ser almacenados dentro de una base de datos con una referencia al documento completo o ser incluidos en un encabezado dentro del propio texto. En el contexto del Web, los metadatos como índices y URL's son formados y almacenados principalmente para la implementación de motores de búsqueda.

III.2.4. Formato MARC

MARC es un formato pensado para satisfacer las necesidades de las grandes agencias catalográficas nacionales. Posee una gran cantidad de campos y subcampos para incluir la descripción bibliográfica de todo tipo de materiales. El bibliotecario de hoy debe conocer e identificar aquellos que son indispensables para cubrir las necesidades básicas de información de su biblioteca, de sus usuarios y de los recursos que ofrecerá en sistemas automatizados.

Este formato es una herramienta importante que tiene como objetivo conseguir un grado óptimo de normalización, compatibilidad y transferencia de la información bibliográfica, legible por computadora. Permite, además, la cooperación y compartir recursos y servicios entre las diferentes Unidades de Información del Sistema de Bibliotecas de la Universidad y con otras instituciones.

El formato ha sido diseñado teniendo como base el USMARC de la Library of Congress y en concordancia con el formato de la Pontificia Universidad Católica. En el diseño del formato y en la preparación del Manual, se ha considerado la adopción de normas internacionales de descripción bibliográfica y de herramientas normalizadas de indización. El Sistema adopta para la Descripción Bibliográfica las Reglas de Catalogación Angloamericanas (2a. edición, revisada en 1998), para el registro del contenido geográfico de los documentos el código ISO 3166 de países y para la indicación del idioma del texto del documento el código ISO 639 de idiomas.

III.2.5. Núcleo de Dublín

EL Núcleo de Dublín o formato denominado "Dublín Core", fue creado por las iniciativas de las asociaciones de bibliotecarios americanos, y en concreto por OCLC (On Line Computer Library Center), se trata de un formato bastante estándar para las fuentes de Internet, originariamente bibliográficas y bibliotecarias. Es un formato de metadatos, basado en la asociación de enlaces, y estableciendo mapas semánticos similares a los elementos y estructuras con metadatos estándares. Es decir, se trata de un sistema de conversión de metadatos que abarca y contiene meta información, esta conversión necesita todavía de la intervención humana e identifica y enlaza las páginas Web. En

definitiva, es un formato muy simple que incluso puede ser aplicado por catalogadores no muy expertos.

Los elementos poseen nombres descriptivos que pretenden transmitir un significado semántico a los mismos. Para promover una interoperabilidad global, una descripción del valor de algunos elementos podrá ser asociada a vocabularios controlados. Se asume que otros vocabularios controlados serán desarrollados para asegurar esta interoperabilidad en dominios específicos.

Podemos clasificar estos elementos en tres grupos que indican la clase o el ámbito de la información que se guarda en ellos:

1. Elementos relacionados principalmente con el contenido del recurso: título, tema, descripción, fuente, lenguaje, relación y cobertura.
2. Elementos relacionados principalmente con el recurso cuando es visto como una propiedad intelectual: Autor, editor, otras colaboraciones y derechos.
3. Elementos relacionados principalmente con la instancia del recurso: fecha, tipo de recurso, formato, identificador.

Elementos del Núcleo de Dublín

1. Título
2. Autor o Creador
3. Materias y Palabras clave
4. Descripción
5. Editor
6. Otro colaborador
7. Fecha
8. Tipo de Material
9. Formato
10. Identificador de material
11. Fuente
12. Idioma
13. Relación
14. Cobertura
15. Manejo de Derechos

III.2.6. OPACs

Son, literalmente, *Catálogos Bibliotecarios Online de Acceso Público*. Algunos de ellos pertenecen a las más importantes bibliotecas del mundo, como la *Biblioteca del Congreso* de Estados Unidos. En nuestro país no son muy abundantes, estando básicamente localizados en bibliotecas universitarias y de algunos hospitales.

El principal inconveniente de los OPAC es que generalmente usan un software específico basado en comandos tipo DOS, lo que hace que, en general, sólo pueda accederse a ellos mediante Telnet, en un entorno poco amigable. Son, por definición, de acceso libre, si bien suelen requerir *password* identificado para el acceso a algunas de sus áreas.

Están mayormente orientados a la catalogación de libros, ocasionalmente también revistas. Realmente, su utilidad viene limitada por la distancia que nos separa en un momento dado físicamente de la biblioteca, ya que su principal objetivo es servir de catálogo, localiza el libro para leer o recoger en préstamo. Si existe convenio de préstamo interbibliotecario, puede aumentar su utilidad.

El acceso Web a estos catálogos se realiza mediante accesos a programas que usan el protocolo **Z39.50**, que es el utilizado para buscar bases de datos textuales, especialmente de tipo bibliográfico, y el estándar de WAIS (Wide Area Information Services).

III.2.7. Protocolo Z39.50

El protocolo Z39.50 deriva su nombre de haber sido desarrollado del comité número 39 de la American National Standards Institute (ANSI), y por ser el estándar número 50 por la National Information Standards Organization (NISO). Su nombre oficial es "Information Retrieval (Z39.50); Application Service Definition and Protocol Epecification for Open Systems Interconnection", por simplicidad, haremos referencia a él sólo como Z39.50. El estándar Z39.50, fue creado en 1988 y ampliado hasta su versión 3 en 1995, desde su surgimiento ha revolucionado el acceso electrónico a las bibliotecas . Pensado como un estándar general de consulta a bases de datos, ha sido utilizado especialmente en el campo bibliotecario. Con este estándar, que es una capa superior de TCP/IP, se puede usar cualquier programa cliente para consultar cualquier catálogo que cumpla con ese

estándar de una forma totalmente transparente. Es más, se pueden realizar consultas simultáneas a varios catálogos totalmente dispersos en nuestra red o en Internet.

Z39.50 considera que el manejo de la información posee dos componentes principales: la selección de la información basada en algunos criterios y la recuperación de la información. Su función es proporcionar un lenguaje común para ambas actividades. Más formalmente, facilita la interconexión entre los usuarios y las bases de datos donde se encuentra la información que necesitan a partir de una interfaz común y de fácil manejo, independientemente del lugar en que las bases de datos se encuentren, de la estructura de la base de datos y la forma de acceso.

Para la recuperación del documento digital completo, y no sólo su ficha bibliográfica, se debe realizar la digitalización previa del documento y almacenarlo en algún dispositivo en los formatos estándar que maneje cada biblioteca, tal como hemos mencionado anteriormente. En esta fase, a los registros del catálogo bibliográfico se deberá agregar un campo con metadatos acerca de la localización de la copia o ejemplar digital del documento (por ejemplo un URL), el tipo de documento (texto, imagen, sonido, video, etc.), calidad de digitalización, etc.

Esta inclusión del documento digital, involucra un incremento en la demanda de los recursos de red, tanto locales como propios del usuario; más adelante trataremos este punto detalladamente.

El protocolo Z39.50 especifica el formato y los procedimientos que gobiernan el intercambio de mensajes entre un cliente y un servidor. El cliente puede enviar una búsqueda, indicar una o más bases de datos, e incluir una consulta y también parámetros, los cuales determinan si los registros identificados por la búsqueda podrían ser devueltos como parte de la respuesta. El servidor responde con una cantidad de registros identificados. El cliente puede, entonces, recuperar los registros seleccionados. El cliente asume que los registros seleccionados forman un conjunto de resultados y los registros pueden ser referenciados por su posición dentro del conjunto.

El cliente puede iniciar la solicitud por parte del usuario (en este caso a través del Web), el protocolo dirige la comunicación entre las aplicaciones para recuperación de la

información correspondiente, el cliente y el servidor (que pueden ser diferentes computadoras) pero no dirige la acción entre el cliente y el usuario final.

La tecnología Z39.50 es simple, aunque en algunos casos las aplicaciones son complejas y llegan lejos. Hay tres puntos importantes de las aplicaciones con este protocolo que han cambiado la actividad bibliotecaria.

1. Los modernos clientes Z39.50 pueden enviar solicitudes a varias bibliotecas simultáneamente, ya sea dentro de una misma solicitud o en varias independientes. Esto permite un ahorro de tiempo.
2. El formato básico usado para el intercambio de registros bibliográficos es el MARC. La capacidad de presentar y transferir en formato MARC, permite al cliente utilizar esa información para un procesamiento posterior.
3. A través del uso de Z39.50 muchos otros procesos bibliotecarios han llegado a ser abiertos, particularmente, la conmutación bibliográfica y el préstamo bibliotecario.

Z39.50 es un estándar internacional, amplio, potente y muy difundido en el mundo bibliotecario, es un protocolo que cumple con las características para ser la plataforma de desarrollo de la red de bibliotecas digitales, por lo tanto, para la implementación de una biblioteca digital debe considerarse que Z39.50 puede ser la plataforma para la intercomunicación con otras bibliotecas.

III.3 PRINCIPALES MANEJADORES DE BASES DE DATOS

Los principales pasos para seleccionar un Manejador de Bases de Datos son los siguientes:

- Determinar lo que no necesitamos, es decir, no requerimos de un archivo plano, u sistema jerárquico o un sistema que no sea relacional.
- Reconocer que las bases de datos relacionales y su lenguaje SQL son actualmente un estándar en la industria.

- Determinar las necesidades de desempeño y procesamiento, ya que el servidor deberá cubrir nuestras necesidades y requerimientos a mediano plazo (tres a cinco años)
- Determinar que tipo de servidor de bases de datos responde a nuestras necesidades.
- Tener conocimiento de que existen productos que pueden ejecutarse en computadoras personales que no cumplen propiamente con la arquitectura cliente servidor, es decir, que para estos productos es necesario copiar el sistema de bases de datos en cada equipo que necesite utilizar algún archivo. Ejemplo de estos productos son: Paradox, Access, Clipper y en General los productos Xbase.
- Existen también algunos servidores de bases de datos que sólo pueden ejecutarse en arquitecturas propietarias, como DB2 que se ejecuta en mainframes IBM.
- Otros productos pueden ejecutarse en sistemas con un sólo CPU Intel, utilizados como servidores para el trabajo en grupo, tales como Watcom SQL, Interbase de Borland, Microsoft SQL Server, Informix SE y Oracle 7.
- Para sistemas RISC, bajo UNIX, tenemos, entre otros, Sybase SQL Server, Informix On-Line, Oracle 7, y DB2/6000 (corre en sistemas RISC/6000 de IBM).
- Entre los productos que se pueden ejecutar en ambientes optimizados, esto es, que aprovechan la arquitectura del servidor que cuenta con varios procesadores, sean estos Intel o RISC, están Informix On-Line, Oracle 7 y Sybase.

Después de hacer el análisis anterior podemos revisar algunos de los principales manejadores de bases de datos para poder seleccionar el que se ajuste a las bases de datos que utilizaremos en el Centro de Información.

III.3.1 Sybase

Microsoft Sybase SQL Server para PCs

Este producto resulta del trabajo de Microsoft, el cual incorpora el concepto de cliente servidor a las LANs de computadoras personales y desde luego sobre una plataforma de Windows NT.

Sybase, para plataformas basadas en CPUs Intel, además de ofrecer su producto para sistemas operativos como SCO UNIX, también cuenta con una versión del SQL Server en NLM (Netware Loadable Module) para ser usada con Netware.

Para ambos productos, se requeriría una PC no menor a 80486 con un mínimo de 16 MB de RAM.

Características relevantes del producto:

- Procedimientos almacenados.
- Procedimientos almacenados remotos.
- Triggers
- Manejo de grupos de usuarios para manejar la seguridad en el acceso a la base de datos.
- Respaldos en línea.
- Mirroring automático (duplicación constante en discos de respaldo).
- Máximo tamaño de bases de datos: 2 GB en OS/2; hasta 64 GB en Windows NT.
- Lenguaje nativo SQL: Transact-SQL, compatible con el SQL estándar ANSI de 1986 y 1989. Las adiciones al estándar se orientan a la implantación de procedimientos almacenados y triggers.
- Utilerías diseñadas para manejar las tablas, vistas, dispositivos y usuarios del servidor, así como los mecanismos de seguridad.
- Los sistemas cliente que pueden conectarse con el SQL Server pueden tener, como sistema operativo, DOS, Windows, Windows NT u OS/2.

Al utilizar SQL Server sobre Windows NT, se puede elegir entre los siguientes tres modos de seguridad para las bases de datos.

- Que SQL Server maneje toda la seguridad, es decir, para tener acceso al servidor, un usuario debe tener una clave en el servidor. Este primer mecanismo es llamado Modo de seguridad con logon estándar.
- Seguridad integrada con Windows NT. Aquí, la base de datos obtiene sus claves de usuario del sistema de seguridad de NT: aquellos usuarios que no estén registrados en el servidor NT no pueden tener acceso al servidor de bases de datos. Este modo permite tener la mayor seguridad posible, pero con una

desventaja: restringe la comunicación con la base de datos, ya que sólo se puede utilizar el protocolo Named Pipes.

- Seguridad Mixta. En él se mezclan los dos modos anteriormente explicados, y representa la mejor opción para algunos usuarios. Así, SQL Server primero revisa el sistema de seguridad de Windows NT, y después el suyo propio de no encontrar la clave de usuario en los logins de NT.

Ventajas y desventajas de Microsof Sybase SQL Server para PCs

La ventaja más significativa de este producto es la gran cantidad y variedad de productos cliente de terceros que se conectan con sus servidores. A mediados de 1992, se reportaban en las revistas especializadas mas de 400 front-ends disponibles para conectarse con el SQL Server. También se cuenta con módulos que permiten que productos tales como Lotus 1-2-3 y Excel, se conviertan en clientes del SQL Server y permitan explotar la información de las bases de datos.

La versión de SQL Server para OS/2 de Microsoft es un sistema de 16 bits. El primer SQL Server de Microsoft de 32 bits ha sido implantado en Windows NT. La versión de Sybase NLM-Netware hereda las posibles desventajas del sistema operativo en el que se ejecuta, principalmente en cuanto a falta de madurez en los mecanismos de seguridad.

Se debe llamar también la atención sobre la posición de Windows NT: es un sistema operativo nuevo y complejo, lo que conlleva algunas fallas y problemas. Por haber sido liberado recientemente, no ha tenido mucho tiempo para ser probado intensamente en condiciones reales o en aplicaciones críticas. Además, la configuración de los sistemas con CPUs Intel que pueden correr NT requieren de PCs de alto desempeño, en los que se habla de no menos de 16 MB de RAM, lo que podría traducirse en un precio por equipo similar a los de equipos RISC.

Por otra parte, a pesar de que Windows NT se ejecuta tanto en Intel como en CPU's RISC como MIPS y Alpha de DEC, las distintas versiones de NT no son compatibles a nivel binario, lo que significa que una aplicación diseñada para Intel debe ser modificada para ejecutarse en un sistema MIPS.

Sybase para UNIX

El SQL Server de Sybase es el rival más cercano de Oracle y, hasta antes de la liberación de la versión 7.0 del servidor Oracle, ha sido considerado como el líder tecnológico entre los servidores de bases de datos para sistemas UNIX.

Una buena referencia sobre Sybase es que muchas de las compañías involucradas en mercados financieros tales como Wall Street han venido usando Sybase por más de cinco años, lo que habla de su alto nivel de desempeño, el cual ha sido confirmado en diferentes benchmarks.

Características relevantes del producto:

- Sybase soporta, de manera nativa, sistemas de multiproceso simétrico, gracias a su arquitectura VSA (Virtual Server Architecture), lo que permite obtener un incremento en el desempeño del 30 al 50% sobre las versiones normales de UNIX, así como la capacidad de soportar hasta 1,000 usuarios simultáneos de la base de datos.
- Sybase también puede integrar datos de otros DBMSs con sus propios datos gracias a sus APIs Open Client y Open Server. Open Client soporta acceso de clientes a través de diferentes protocolos de red, incluyendo TCP/IP. Open Server es el gateway a otros servidores de bases de datos, incluyendo Oracle, Informix e INGRES.
- Portabilidad y escalabilidad.
- Soporta más de 30 versiones diferentes de UNIX, y es el único entre los servidores relacionales que tiene una versión para estaciones de trabajo NeXT.
- El lenguaje nativo del SQL Server de Sybase es Transact-SQL; además, Sybase ofrece otras herramientas, corriendo bajo UNIX, que utilizan el lenguaje APT-SQL, un SQL adicionado con elementos de 4GL, para acelerar el desarrollo de aplicaciones.
- Soporta innumerables front-ends de terceros. Sybase mismo ofrece algunas herramientas: APT Workbench, un ambiente de desarrollo basado en formas y que incluye APT-Build, un generador de código y desarrollo de prototipos; así como

Data Workbench, una interfase de pantalla completa SQL que incluye un generador de reportes

- Sybase también soporta desarrollos en lenguajes tales como C, COBOL y FORTRAN.

Ventajas y desventajas de Sybase

Sybase cuenta con el mayor número de front-ends de terceros que se conectan a su servidor. Además, soporta multiprocesamiento simétrico, lo que puede ser significativo cuando se tienen aplicaciones de alto rendimiento, ofreciéndolo de manera independiente al sistema operativo, lo que para algunas personas es considerado no deseable.

Las facilidades que proporcionan los productos Open Client y Open Server de Sybase lo convierten en el más fuerte rival de Oracle para crear bases de datos distribuidas. Finalmente, y al profundizar en las características de ambos productos, se advierte que ofrecen capacidades muy similares, que los convierten en opciones muy atractivas para la integración de sistemas de bases de datos

III.3.2 Oracle

Hablar de Oracle es hablar de varios "primero en algo". Fue la primer compañía en crear y comercializar un DBMS relacional que podría usar SQL, generando la primera versión para sistemas VAX/VMS. En la actualidad soporta una gran variedad de plataformas, desde PC's y Macintosh hasta UNIX y algunos mainframes, y fue el primero de los grandes servidores de bases de datos que produjo una versión para DOS.

Características relevantes del Producto.

- Portabilidad y Escalabilidad.
- El código de una plataforma es fácilmente transportado a otra, gracias al precompilador de SQL de Oracle. En UNIX, Oracle tiene versiones para más de 30 diferentes tipos de UNIX.

- Permite implantar procesos distribuidos de manera robusta, gracias a su protocolo SQL*Net, disponible para NetBIOS, IPX/SPX, Named Pipes, TCP/IP, entre otros, ocupando estos drivers una cantidad moderada de RAM, lo que permite diseñar soluciones flexibles.
- En PC, el tamaño máximo de una base de datos es de 2 GB en OS/2 y 4 GB en otros sistemas operativos. Para rebasar esta limitante, diferentes servidores Oracle pueden ser conectados para que el DBA cree bases de datos "virtuales", mucho más grandes que los límites aquí mencionados.
- La versión 6.0 de Oracle no soportaba procedimientos almacenados, triggers, integridad referencial declarativa, ni optimización de consultas basada en costos, lo que ha sido superado con la versión 7.0.
- Oracle es conocido como un gran consumidor de recursos. Cada usuario que hace acceso al servidor, requiere por lo menos 250 KB de RAM en el servidor, ya que inicia un proceso completamente nuevo. Si a esto le agregamos la propia carga del sistema operativo y del software de Oracle, obtenemos que, en PC's, un servidor de 16 MB puede soportar, de manera eficiente, solamente de 16 a 20 usuarios sin comenzar a degradar el desempeño como resultado de la poca RAM disponible.
- La versión base del servidor también incluye las librerías para hacer interfase con programas en C. Además, un precompilador del PL/SQL puede convertir las instrucciones de SQL que se anidan en los programas correspondientes, a código C, para que así los programas puedan ser compilados y hacer de esta forma ejecutables para las aplicaciones cliente.

Ventajas y desventajas de Oracle

Oracle es el DBMS que cuenta con el segundo número más grande de productos front-end de terceros.

El ser considerado como líder del mercado de DBMS es debido, principalmente, a su escalabilidad, ya que esto permite tomarlo como manejador de bases de datos para toda una organización, sin importar la variedad de hardware que tenga. Esto, además reduce la necesidad, y por lo tanto el costo, de capacitar a los programadores, desarrolladores, y

personal de soporte en diferentes DBMS. Adicionalmente, los usuarios de Oracle pueden encontrar en el mercado de trabajo un gran número de personal capacitado.

Otra ventaja de Oracle es que soporta casi todos los lenguajes de programación procedurales, excepto BASIC. Además el lenguaje PL/SQL es fácil de aprender para cualquier programador con experiencia.

La gran desventaja de Oracle es su alto consumo de recursos, además de ser uno de los servidores de bases de datos más caros del mercado. Así mismo, cabe mencionar que se han reportado ciertas incompatibilidades en algunos productos.

III.3.3 Informix

Informix tiene, en el nivel de PCs, una versión para DOS, orientada principalmente a los desarrolladores, y no tanto a la implantación de sistemas. Informix fue el primero en comercializar un DBMS relacional, y a mediados de los años 80's, incorporó a su producto el lenguaje SQL. Habiendo nacido en UNIX, este sistema operativo continúa siendo la principal plataforma de Informix.

Características relevantes del producto:

- Informix tiene dos tipos de servidores: Informix-SE, que está orientado a bases de datos pequeñas que pueden ser usadas en un esquema cliente/servidor gracias al software de comunicaciones Informix-NET. Por otra parte se encuentra Informix-OnLine, que tiene las mismas características de SE pero agrega la capacidad de ofrecer mejor desempeño.
- Informix-OnLine está diseñado para sistemas de transacciones intensas, que necesitan contar con alta disponibilidad de la base de datos, para lo cual, Informix cuenta con sus propias rutinas de manejo de discos que sustituyen al sistema operativo en la interacción con los discos de almacenamiento.
- Permite mirroring y respaldos en línea.
- Soporta procedimientos almacenados y reglas del negocio, semejantes a los triggers de SQL Server, pero que, a diferencia de Sybase, están limitadas a

funcionar a nivel de columna, por lo que son utilizadas para especificar valores por default o rangos aceptables para un dato dado.

- Ofrece integridad referencial declarativa que cumple con el estándar ANSI. Esto significa que desde la definición de tablas, se implanta la integridad referencial. Informix ofrece además integridad de la entidad, lo que permite definir el dominio de una columna cuando esta es definida.
- La capacidad de establecer bases de datos distribuidas se logran a través de Informix-STAR, que soporta two-phase commit y permite a los clientes, acceder, consultar y modificar diversas bases de datos Informix como si fuesen una sola. Informix-STAR usa como protocolo TCP/IP.
- El SQL de Informix, Informix-SQL, es compatible con el estándar ANSI nivel 2.
- Informix usa un optimizador de consultas basado en costos que puede indicarle a una aplicación la manera como la consulta afectará el desempeño del sistema aún antes de ejecutarla.

Ventajas y desventajas de Informix

Una desventaja importante de Informix es la falta de soporte de front-ends de terceros, además de que algunos usuarios del producto se han quejado de la falta de soporte técnico por parte de Informix.

Otra desventaja es que la versión 5.0 de On-Line no puede ejecutarse en algunas versiones de UNIX. La versión 6 de Informix On-Line soporta procesamiento en paralelo, y se promete que la versión 7 mejore estas capacidades para repartir las instrucciones en SQL entre diferentes procesadores.

III.3.4 INGRES

El lenguaje QUEL de INGRES es uno de los mas grandes competidores de SQL.

Características relevantes del producto:

- Fue el primer DBMS en implantar optimización de consultas por el costo que estas representan.
- Soporte a tipos de datos definidos por el usuario.
- Soporta procedimientos almacenados, pero no triggers, así que los mecanismos de protección a la integridad referencial de la base de datos deben ser programados en la aplicación.
- Soporta cuatro tipos diferentes de métodos de almacenamiento; el método de almacenamiento es definido por el DBA cuando la tabla es creada y puede ser cambiado en cualquier momento. Estos métodos son: heap, hashed, ISAM y Btree.
- La versión para UNIX puede soportar grandes cantidades de usuarios (alrededor de 300), mientras que esta cantidad disminuye considerablemente para la versión OS/2.
- La versión para UNIX soporta proceso distribuido, a través del producto INGRES/Star.
- En la versión para OS/2, se requiere mínimo un 386 con 8 MB en RAM; aunque esto es razonable, INGRES pide a sus clientes DOS una configuración mínima 286 con 2 MB de RAM y el producto que establece la comunicación con el servidor, INGRES/NET, trabaja sólo sobre NetBIOS o IPX/SPX, además de tener un costo muy alto por usuario.
- La versión para UNIX puede ejecutarse sobre más de 30 versiones de este sistema operativo.
- El SQL de INGRES es compatible a nivel 1 con ANSI; INGRES además ofrece el producto Open SQL para consultar bases de datos diferentes a INGRES. Soporta además su propio lenguaje, QUEL, y una versión ampliada de este, EQUQL. Adicionalmente, a través del producto INGRES/Embedded Language se pueden programar aplicaciones en Lenguaje C.

Ventajas y desventajas de INGRES

A pesar de ser un buen producto técnicamente hablando, algunos usuarios de INGRES se quejan de la documentación, calificándola como confusa, y del soporte técnico que ofrece el proveedor.

Otra desventaja de INGRES es que no soporta muchas de las aplicaciones cliente, front-ends, de terceros.

III.3.5 Micro CDS/Isis

Micro CDS/Isis (Computerized Documentation System - Integrated Set for Information System), es un software desarrollado en la División de Bibliotecas, Archivos y Documentación de la UNESCO, generado especialmente para el Diseño, Desarrollo y manejo de Bancos de Datos Bibliográficos y Textuales.

La evolución de CDS/Isis se remonta a los años 60's, cuando la Organización Internacional del Trabajo (OTI) desarrolló un sistema orientado al manejo de datos bibliográficos. Este programa denominado "Integrated Set of Information System" (ISIS), originalmente fue escrito en lenguaje ensamblador del equipo IBM-630.

En la segunda mitad de los 70's, la UNESCO adoptó la tarea de desarrollar una nueva versión en lenguaje PL/1, denominada "Computer Data System/Isis" (CDS/Isis), la cual se difundió rápidamente gracias a su versatilidad de operación y manejo de datos bibliográficos.

En la segunda mitad de los 80's, con la proliferación de las microcomputadoras, la UNESCO y la Universidad de Pisa, diseñaron y desarrollaron en el lenguaje de programación Pascal, la versión del CDS/Isis para equipos PC compatibles con el sistema operativo MS-DOS.

Características relevantes del producto

Las características principales que convierten a Micro CDS/Isis en un software indicado para bases de datos documentales son:

- Micro CDS/Isis puede ser utilizado por personas que tengan poca o ninguna experiencia en computación.
- Manejo de un número indefinido de distintas bases de datos, con una información hasta 500 millones de caracteres, estructurados en registros.
- Puede contener un máximo de 16 millones de registros estructurados en 200 campos diferentes, a su vez, divisibles en subcampos.
- Campos de longitud variable. No es necesario predefinir una longitud del campo, ésta es variable de registro en registro, pudiendo ser nula o extenderse hasta completar la longitud máxima del registro.
- Campos repetibles. Un determinado campo puede repetirse múltiples veces en un mismo registro.
- Potentes recursos de recuperación (búsqueda) de registros seleccionados de acuerdo a su contenido en determinados campos con uso de operadores lógicos y de proximidad. Las búsquedas se pueden efectuar por el contenido completo de un campo, por palabras o frases.
- Amplias posibilidades de diseño de formularios de ingreso de datos y de formatos de salida impresos, ambos adaptados a información de tipo textual.
- Salidas en formato ISO 2709 (norma internacional para el intercambio de información documental)
- Posibilidad de desarrollar programas para uso específico, utilizando los archivos y funciones del Micro CDS/Isis, mediante un lenguaje de programación, subconjunto del PASCAL, denominado ISIS-PASCAL, para la versión de DOS y, Visual Basic, Visual C o Delphi para la versión de Windows.
- Flexibilidad en el manejo de las reglas de catalogación y Clasificación
- Instalación en redes locales como Novell o Windows NT
- Herramientas para acceso a Bancos de Datos en WWW (World Wide Web)

Ventajas y desventajas de Micro CDS/Isis

Micro CDS/Isis fue diseñado para el registro de documentos. Su mayor uso se da en el campo bibliográfico, pero es igualmente aplicable a datos personales, historias clínicas, información jurídica, expedientes, documentación de proyectos y en general, a toda base de datos que posea información estructurada con datos textuales.

Micro CDS/Isis Versión Windows

A finales de los 90's, con el afán de estandarizar el software de Micro CDS/Isis, se reprogramó en lenguaje C++, y en noviembre de 1997 se liberó la versión 1.0 de Micro CDS/Isis para Windows, buscando la compatibilidad del mismo con las versiones de MS-DOS y UNIX. En enero de 1999, se liberó la versión completa de Winisis 1.311, a la cual se le incorporan nuevas herramientas. Provee los instrumentos para implantar bancos de datos, capturar, editar, recuperar, imprimir e intercambiar la información que se necesite y con el formato que se diseñe.

Características relevantes del producto

La versión de Windows es totalmente compatible con las versiones 3.x del DOS, por lo tanto no serían necesarios procedimientos de conversión pues los archivos de parámetros y los archivos de datos obedecen al mismo formato.

La UNESCO procura de esta forma preservar los recursos instalados en la versión DOS y facilita la evolución natural hacia la versión Windows, permitiendo la operación simultánea de ambas versiones, teniendo en cuenta que no todos los equipos permiten trabajar en Windows o en aquellos casos donde existan aplicaciones desarrolladas en ISIS-Pascal que demanden tiempo para su reprogramación bajo Windows.

La versión es implementada usando la metodología MDI (Múltiple Document Interface), con una ventana principal que posee una barra de menú. Esta ventana principal puede a su vez contener varias subventanas. De esta manera se pueden abrir varias bases de datos, cada una de ellas con sus propias ventanas. De esta manera esta versión permite que todas las funciones de la versión DOS, ahora puedan ser realizadas con el mouse, permitiendo además utilizar todos los tipos de letras, tamaños, colores, etc. que ofrece Windows y de esa manera mejorar la presentación de los documentos.

Ventajas y desventajas de CDS/Isis

Número de Bases de Datos	Ilimitada
Número de Registros	16 millones (dentro del límite de 500 MB)
Tamaño del Registro	32000 caracteres
Tamaño del Campo	32000 caracteres

Número de Campos en FDT	200(excluyendo campos repetibles)
Número de líneas en FST	600
Número de Stopwords	799
Tamaño del formato de despliegue	1000 caracteres
Tamaño del Buffer de despliegue	64000

En la tabla III.I se muestran las principales características de los DBMS.

Sistemas Operativos						
Características	Nombre del Manejador de Base de Datos					
	Microsoft Sybase	Sybase Unix	Oracle	Informix	Ingres	CDS/ISIS
Plataforma del Servidor	OS/2 Windows NT	VAX/VMS Más de 30 versiones de UNIX	OS/2 Netware VAX/VMS Más de 30 versiones de UNIX	SunOS Solaris AT&T System V HP-UX	OS/2 Más de 30 versiones de UNIX	MS-DOS UNIX Windows NT Windows 95
Plataforma del Cliente	MS-DOS Windows OS/2	MS-DOS OS/2 UNIX	MS-DOS OS/2 UNIX	MS-DOS UNIX	MS-DOS OS/2 Windows UNIX	MS-DOS Windows UNIX
Hardware Mínimo del Servidor	Procesador Intel 80486 o Equipo Sun Memoria RAM 8MB 16MB para Windows NT	Procesador Intel 80486 o Equipo Sun Memoria RAM Variable en UNIX	Procesador Intel 80486 o Equipo Sun Memoria RAM 8MB en el servidor, más 250KB por usuario Variable en UNIX	Procesador Intel 80386 o Equipo Sun Memoria RAM 8 MB	Procesador Intel 80486 o Equipo Sun Memoria RAM 8 MB para la versión OS/2 Variable en UNIX	Procesador Intel 80386 Memoria RAM 8 MB
Tamaño de las Bases de Datos	2Gb en OS/2 64 Gb en Windows NT	2Gb en OS/2 64 Gb en Windows NT	No se tiene el dato	No se tiene el dato	No se tiene el dato	500 Mb
Lenguaje Nativo	SQL	SQL	SQL	SQL	SQL	No aplica
Seguridad	3 Niveles de seguridad					
Costo		Costo muy alto	Alto			Es gratuita
Protocolo de Red	TCP/IP	TCP/IP	TCP/IP NETBIOS IPX/SPX NAMED PIPES	TCP/IP	NETBIOS IPX/SPX TCP/IP	IPX/SPX TCP/IP
Ventajas	Soporta Frond-Ends	Soporta Frond-Ends	Soporta Frond-Ends Escalabilidad Soporta todos los lenguajes			Maneja información textual Campos Repetibles Campos de longitud variable
Desventajas	Falta seguridad para Netware		Alto consumo de recursos	No soporta Frond-Ends	No soporta Frond-Ends	

Tabla III.I. Características Principales de los Manejadores de Bases de Datos

III.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS COMERCIALES MÉDICAS

III.4.1 Dialog

La dinámica sociedad del conocimiento obliga cada día a generar, administrar y distribuir información oportuna, por lo que contar con sistemas de información especializados, con herramientas sofisticadas de recuperación, disseminación y distribución es una necesidad imperante.

De esta manera surge Dialog como la primera Empresa en ofrecer servicios profesionales de información completa en Línea (Online) y a través de Bases de Datos en un formato de discos compactos.

También es importante mencionar que a través de Dialog podemos acceder la información más actualizada del mundo, información precisa, relevante y sobre todo fidedigna.

Dialog cuenta con distintos servicios de acuerdo a las necesidades y conocimientos de los usuarios:

- Dialog 1:
- Dialog Select
- Dialog Web
- Dialog Classic

En la actualidad la información es el motor de la economía, de tal manera Dialog ofrece alrededor de 600 bases de datos que abarcan todas las áreas del conocimiento científico. Una sola base de datos puede llegar a contener entre tres mil y siete millones de registros diferentes.

Dialog abarca más de 20 sectores económicos, incluyendo la industria aeroespacial, financiera, jurídica, de inteligencia de negocios, energética, de ingeniería y biotecnología. Dentro de estas categorías existen una gran cantidad de registros, resúmenes, informes, publicaciones, artículos, tesis, etc.

Dialog ofrece acceso rápido a través de Internet a una biblioteca virtual de más de 130,000 publicaciones periódicas, patentes de 56 oficinas en el mundo y más de 7,000 publicaciones en texto completo, abarcando información en ciencia y tecnología, ciencias sociales, humanidades, medio ambiente, noticias, negocios, etc.

Dialog satisface necesidades de todos los usuarios que desean información en el área biomédica y de educación actualizada. Las bases de datos que contiene Dialog cubren un periodo de 1966 a la fecha.

Plataformas de servidor que soporta:

- Novell Netware
- Windows NT
- Windows 2000 server

III.4.2. Adonis

Adonis fue un proyecto desarrollado por un grupo de editoriales, cuya actividad principal era la edición y publicación de revistas médicas, técnicas y científicas.

Dicho proyecto se orientó a desarrollar un sistema que ayudará a los usuarios a recuperar artículos de las revistas médicas en texto completo, para ello el medio que podría utilizarse era el CD-ROM, de tal forma que Adonis es distribuido en discos compactos.

El concepto original de Adonis era hacer posible el uso de una nueva tecnología que reuniera todas las características necesarias para reducir los costos de recuperar un artículo.

El resultado de este proyecto fue el servicio de distribución documental que integra 219 revistas biomédicas en un principio y 650 actualmente, distribuidas en discos compactos, los cuales son surtidos de manera aproximadamente semanal reuniendo alrededor de 120 volúmenes al año.

Adonis tiene una interface propietaria y gráfica para el usuario, es decir, el sistema se ejecuta bajo una plataforma Windows. Cabe mencionar que fue el primer Sistema capaz

de manejar los artículos de las revistas en Texto Completo, sin embargo, al principio de su desarrollo no utilizaba el formato PDF, si no que eran imágenes de los artículos. Por tal motivo resulta imposible que el usuario pueda manipular la información.

Adonis no cuenta con una interface Web que permita que el sistema resida en un servidor lo que implica que sea un sistema multiusuario; de tal forma, Adonis es un sistema monousuario que sólo el administrador o el experto del sistema puede manejar.

Los usuarios tienen que solicitar el servicio a la persona encargada del sistema y por cada artículo que se recupere se tendrá que pagar un costo, lo que convierte a este sistema en un medio costoso para el usuario, pues el costo del artículo es relativamente alto.

Los requerimientos mínimos para instalar Adonis se resumen a tener un equipo lo suficientemente capaz de soportar el sistema.

Plataformas que soporta Adonis:

- Windows para Trabajo en Grupo versión 3.11
- Windows 95, 98

III.4.3 Micromedex

MICROMEDEX es el proveedor principal de información automatizada e impresa para profesionales y consumidores del área de la salud.

Los productos de Micromedex abarcan toxicología, farmacología, cuidado agudo, educación del paciente, medicina ocupacional, medicina alternativa, seguridad de los productos químicos y regulaciones.

En 1974, MICROMEDEX en respuesta a la necesidad de la información confiable y de fácil acceso, lanza el primer producto, el sistema de POISINDEX. Esta colección ayudó al control de tóxicos en la comunidad con gran eficacia.

En los últimos años Micromedex ingresa en el campo de la salud ambiental y de la seguridad introduciendo el sistema Tomes Plus. Era el primero de muchos productos

diseñados para proporcionar la información más requerida acerca de seguridad y peligros de productos y sustancias químicas, así como regulaciones para los profesionales de la salud.

En la actualidad Micromedex tiene más de 50 productos disponibles. Un factor significativo del éxito continuo, es el contenido incomparable, resultando del proceso de investigación del comité editorial de MICROMEDEX. De tal manera que este sistema de información es reconocido en más de 92 países.

International Healthcare Series es un sistema de información clínica diseñado para ser utilizado por profesionales de la salud en sus actividades diarias. Es desarrollado por profesionales del área, basados en una exhaustiva revisión de la literatura médica mundial debidamente referenciada; provee información imparcial y de consenso clínico para apoyar a los profesionales en la toma de decisiones durante situaciones críticas. Tiene una actualización cada 90 días y se presenta en tres subsistemas principales:

- **POISINDEX System:** Base de datos de tóxicos. Contiene un índice de más de un millón de registros que corresponden a aproximadamente 380,000 productos de uso farmacéutico, industrial, doméstico y sustancias biológicas. Está compuesto de dos secciones principales: Identificación de producto/sustancias y Protocolos detallados de aproximadamente 1000 tratamientos. Incluye efectos clínicos, exámenes de laboratorio y radiológicos requeridos, tratamiento dependiendo la vía de exposición, rango de toxicidad y más. Permite la realización de búsquedas por nombre genérico, comercial, códigos impresos, nombre común, nomenclatura científica y nombres "callejeros" de drogas ilegales. Provee también información de contacto con fabricantes.
- **DRUGDEX System:** Base de datos de información imparcial de drogas. Para el uso de médicos, químico-farmacéuticos y otros profesionales de la salud que prescriben, ordenan o administran medicamentos. Incluye todas las drogas aprobadas por FDA (Food and Drug Administration de USA), las principales drogas de uso internacional y las drogas en fase 3 de FDA (investigación y experimentación para ser aprobadas). Está compuesto por tres módulos:
 1. DRUG EVALUATION MONOGRAPHS. Contiene un índice de 170,000 registros con extensas monografías de 1,700 drogas genéricas. Incluye

dosificación farmacocinética, precauciones, interacciones, reacciones adversas, uso terapéutico, aplicaciones clínicas, eficacia comparativa y otros temas. Permite realizar búsquedas de drogas por su nombre genérico o comercial, clase terapéutica, patología, efecto secundario o reacción adversa.

2. **ADVERSE DRUG REACTIONS INDEX.** Permite ingresar una reacción adversa o efecto secundario para proveer un listado completo de las drogas que pueden causar esta condición.
 3. **DRUG CONSULTS.** Incluye más de 6,000 respuestas a preguntas hechas por los médicos relacionadas con enfermedades, el uso de drogas y los problemas relacionados con drogas.
- **EMERGINDEX System:** Base de datos de protocolos de emergencias y de cuidados intensivos. Diseñado para ayudar en el diagnóstico y tratamiento rápido y efectivo de pacientes que requieren atención de emergencia. Contiene un índice de más de 40,000 términos claves y sinónimos. Está compuesto por tres módulos:
 1. **CLINICAL REVIEWS.** Compuesto por las revisiones clínicas (protocolos de tratamiento) de aproximadamente 400 patologías y accidentes. Incluye información detallada de presentación clínica, exámenes de laboratorio y radiológicos requeridos, tratamiento farmacológico y no farmacológico y criterio de disposición.
 2. **CLINICAL ABSTRACTS.** Contiene más de 18,500 resúmenes estructurados de trabajos científicos de todo el mundo sobre cuidados intensivos y emergencias.
 3. **PREHOSPITAL CARE PROTOCOLS.** Comprende protocolos de diagnóstico y tratamiento de pacientes heridos o enfermos en un medio prehospitalario. Está diseñado específicamente para asistir al personal paramédico y de emergencias. Se considera el historial del paciente, síntomas y señales e incluye procedimientos de soporte vital básico y avanzado.
 4. **DOSING & THERAPEUTIC TOOLS.** Es un programa incluido con los sistemas principales. Es una colección de bases de gran utilidad en las actividades diarias de un médico que incluye: apoyos terapéuticos, diagnóstico diferencial, listas de diagnóstico, calculadores de dosis de drogas de emergencia para adultos y pediátricas, nomogramas (muestran el nivel toxicológico en forma gráfica a partir de datos del paciente), y otra gran variedad de información.

- **USP DI DRUGS REFERENCE GUIDE:** Esta base de datos de la Farmacopea de los Estados Unidos de Norteamérica provee información confiable, autorizada e imparcial acerca de los medicamentos aprobados por la Federal Drug Administration. Presenta datos, evidencias y conclusiones de expertos de los paneles de asesoría de la USP que comprenden más de 800 profesionales voluntarios en el cuidado de salud. Esta fuente de información está reconocida por el Gobierno Federal de los Estados Unidos como un recurso indispensable e importante para la consulta del uso de drogas (*DUR*) así como para la educación al paciente. Proporciona consensos de la opinión de expertos que son útiles como un primer recurso de información de medicamentos, o bien para complementar otras referencias sobre el particular.

- **USP DI DRUGS REFERENCE GUIDE incluye las siguientes bases de datos:**
 1. **USP DI DRUG INFORMATION FOR THE HEATH CARE PROFESIONAL**
Proporciona la descripción e información detallada de los medicamentos, mediante más de 11,000 nombres comerciales genéricos y de medicamentos.

 2. **USPDI Advice for the Patients** contiene información dirigida al paciente sobre el uso de fármacos, en un lenguaje sencillo.

Seguridad:

- Acceso por User ID/Password o por dirección IP.
- Servidores de Internet primarios y de respaldo de Micromedex en Montvale, New Jersey y San José, California.

Requerimientos para el Usuario:

- Explorador Web que soporte HTML.
- Conexión a Internet para cada usuario.
- En cada estación de trabajo activar cookies.

Formatos de la Información:

- HTML-El formato más común disponible.

- XML-Permite a los portales crear su propio ver y sentir.
- Archivo Plano-Archivo Plano ASCII.

III.4.4 Cambridge Scientific Abstracts

Cambridge Scientific Abstracts fue la primera editorial en tener publicaciones disponibles a través de Internet y ha estado editando por más de 30 años, resúmenes e índices de literatura de investigación científica. Los registros no se limitan a las citas, sino que ofrecen además valiosos resúmenes de material de investigación original, que permite a científicos e investigadores identificar los artículos más adecuados a sus necesidades. Respecto al contenido, se incluyen las ciencias biológicas, ciencias ambientales y acuáticas, informática, ciencia de los materiales e ingeniería.

Los resúmenes de investigaciones están disponibles para permitir que los científicos y los investigadores identifiquen los artículos más apropiados a sus necesidades. La cobertura completa incluye ciencias de vida, ciencias ambientales y acuáticas, informática, ciencias de los materiales, espacio aéreo, ciencias sociales y humanidades.

En el servicio de acceso a bases de datos vía Internet, proporciona acceso a más de 70 bases de datos. CSA ofrece las herramientas más precisas y dirigidas a hacer su investigación exacta, ágil y rentable.

Toda la gama de servicios de Cambridge Scientific Abstracts (CSA), incluyendo Internet Database Service, proporcionan acceso a más de 80 bases de datos. CSA al ser pioneros en el uso de Internet, ofrece un acceso más rápido a información crucial de investigación a un costo mínimo.

El servicio de Environmental RouteNet se creó en 1995 y ofrece una gama completa de recursos de información sobre el medio ambiente, entre los que se incluyen bases de datos privadas y más de 2.200 sitios de Internet.

Las revistas y bases de datos electrónicas de CSA proporcionan una amplia cobertura de las ciencias biológicas, e incluyen áreas temáticas genéricas como bioquímica, microbiología, genética, inmunología, toxicología y ciencia de los materiales, así como áreas más específicas, como bioingeniería y quimiorrepción. También se contemplan

áreas como la terapia génica y las inmunotoxinas, lo que refleja su importancia en la literatura científica.

Compilada en cooperación con las Naciones Unidas y una amplia red de socios nacionales, la base de datos Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) es la principal fuente de información sobre ciencia, tecnología, gestión de medios, organismos marinos y dulceacuícolas. En 1990 se añadió una nueva sección a ASFA que cubre la contaminación acuática y la calidad del medio ambiente.

CSA está especializada también en la literatura científica relativa a la investigación sobre contaminación, salud, seguridad y ecología. Es la única fuente de resúmenes de las declaraciones de impacto ambiental publicadas por la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección del Medio Ambiente) de EE UU, con el texto completo en microficha.

En las áreas de ciencias físicas y alta tecnología, CSA publica revistas de resúmenes que cubren el estado sólido y la superconductividad, sistemas informáticos y de información, electrónica y comunicaciones, e ingeniería mecánica. Conjuntamente con Engineering Information Inc., CSA publica herramientas de referencia completas en materia de ingeniería, en formatos entre los que se incluyen revistas impresas, bases de datos en línea y cintas magnéticas. Conference Papers Index es una herramienta muy valiosa para el seguimiento de información difícil de encontrar, sobre comunicaciones técnicas presentadas en conferencias en EEUU y en el extranjero.

FINDEX - The Worldwide Directory of Market Research Reports, Studies and Surveys es elaborado por el departamento editorial de CSA. Proporciona acceso en formato impreso, CD-ROM, on-line y a través de Internet a información comercial de Estados Unidos y del resto del mundo.

En mayo de 1996, CSA compró la base de datos Materials Information a ASM International y el Institute of Materials (Reino Unido), propietarios conjuntos de la misma durante más de 30 años. Como resultado de ello, CSA ha añadido la más importante base de datos de metalurgia, METADEX, a su cartera, además de varios archivos más pequeños especializados en nuevos materiales utilizados en ingeniería, así como en aspectos y noticias del mercado de materiales.

III.4.5 Silver Platter

La tecnología ERL (*Electronic Reference Library*)

Los elementos centrales de un sistema de referencia electrónica son el acceso y la distribución de la información. Con ayuda de soluciones adecuadas, se puede proporcionar de manera fácil y fiable la información que los usuarios necesitan, permitiendo a la vez una sencilla gestión y administración del sistema.

Las soluciones de Silver Platter van dirigidas a bibliotecarios y documentalistas, profesionales de la información y administradores de sistemas.

Y por otro lado satisface las necesidades de información de: investigadores, personal docente, profesionales de la salud, ingenieros, investigadores de mercado, ingenieros de software, personal de investigación y desarrollo profesionales que necesitan tomar decisiones.

Silver Platter proporciona soluciones informáticas de red para las bibliotecas digitales gracias a su tecnología cliente-servidor de gran flexibilidad, conocida por las siglas ERL (del inglés *Electronic Reference Library*, Biblioteca Electrónica de Referencia). La tecnología ERL proporciona acceso eficiente a la información desde cualquier lugar, a lo largo y ancho de cualquier red informática o Intranet, a través de una amplia gama de plataformas. La característica más destacada de ERL es su versatilidad, lo que la convierten en la herramienta de software ideal para el acceso y la gestión de la información electrónica.

La tecnología ERL satisface sus necesidades de:

- Acceso sencillo a información electrónica de calidad, materiales de referencia básicos, colecciones especializadas, recursos locales únicos y enlaces a texto completo basados en la tecnología Web.
- Acceso desde cualquier estación de trabajo de la red, independientemente de la interfaz, la plataforma o la localización de la misma.
- Integración de recursos de información y de sistemas bibliotecarios

- Gestión y administración eficiente de colecciones digitales
- Seguridad en la red
- Facilidad en la gestión de recursos compartidos

Potencia de Acceso

- Usted elige el método de acceso a la información: Internet, Intranet, Red de Área Ampliada, Red de Área Local, estaciones de trabajo monousuario, o cualquier combinación de estas opciones de acceso.
- La arquitectura cliente-servidor proporciona rendimiento máximo de la red y minimiza el tráfico en la red.
- Diseñado para soportar múltiples servidores, en entornos grandes y de alto nivel de acceso.
- Acceso local y remoto a la información a través de una gama de entornos de red.
- Búsqueda simultánea de varias bases de datos independientemente de la localización física de las mismas.
- La potente infraestructura de Internet proporciona un servicio de Internet/Intranet robusto.

Fácil integración con la infraestructura existente

- Soporta todas las plataformas de búsqueda más importantes en una sola red informática.
- Facilidad de integración de recursos y de sistemas bibliotecarios existentes.
- Acceso a través del software cliente Z39.50 a las bases de datos de Silver Platter, independientemente de las diferencias de hardware o software.
- Enlaces basados en la tecnología Web a texto completo, a servicios de acceso al documento primario, y a su OPAC o catálogo de acceso público en línea.

Seguridad

- La seguridad en la red es el sello distintivo de la tecnología ERL.
- Ideal para Intranets corporativas seguras

- Control de seguridad y acceso de usuarios basados en filtros de direcciones IP y/o nombres de usuarios y palabras claves.

Compatibilidad con Z39.50

ERL permite el acceso a las bases de datos a través de su propia interfaz de usuario de OPAC Z39.50: al utilizar un entorno de búsqueda conocido y único se reduce la necesidad de formar a los usuarios.

Amplia selección de plataformas de servidor:

- Windows/NT
- Sun Solaris
- SCO-UNIX
- IBM AIX
- LINUX
-

Amplia selección de interfaces de recuperación:

- WebSPIRS
- WinSPIRS
- MacSPIRS
- PC-SPIRS
- UNIX-SPIRS

III.4.6. Sistemas Comerciales en Línea

Con el avance de la tecnología, los sistemas de información comerciales empiezan a convergir hacia plataformas e interfaces más amigables para los usuarios, de tal forma, es necesario implementar un plan de desarrollo que nos permita contar con todos los servicios en línea posibles.

En la UNAM la entidad encargada de contratar y/o comprar dichos servicios es la Dirección General de Bibliotecas, es así como dicha entidad se ha encargado de ofrecer a los usuarios de la universidad (personal académico, alumnos e investigadores) la posibilidad de contar con este apoyo para su desarrollo científico.

En el capítulo VII se mencionará a detalle las características de los principales sistemas con los que cuenta la UNAM.

III.5. SISTEMAS PARA EL MANEJO DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA

III.5.1 ALEPH

Es un sistema completamente integrado que maneja todos los aspectos de su biblioteca, tanto para el personal como para los usuarios. También provee numerosas funciones de control, incluyendo análisis estadísticos.

Es un sistema flexible: Consiste de componentes modulares que pueden ser combinados en diversas maneras para lograr los modelos más complejos, de bibliotecas sencillas a grandes consorcios. Los campos son completamente personalizables, permitiéndole crear su sistema de administración de biblioteca propio.

Es un sistema abierto: Su interface transparente con otros sistemas y bases de datos provee la última tecnología en capacidades de compartir recursos.

Es un sistema escalable: Se ajusta a bibliotecas de cualquier tamaño, incluyendo a grandes consorcios que podrían administrar hasta 100,000,000 de registros.

Es un sistema expandible: Su diseño único está distribuido horizontal y verticalmente, lo cual le permite expandir el hardware y software de su sistema sin complicaciones.

Es un sistema confiable: Varias generaciones de ALEPH, desarrolladas en dos décadas, han generado clientes en 530 sitios en 41 países.

ALEPH es un sistema que tiene compatibilidad con el protocolo Z39.50

ALEPH es un sistema modular, por lo que a continuación mencionamos los módulos que lo conforman:

- Web Pac
- Circulación
- Catalogación
- Seriadadas
- Adquisiciones
- Préstamo Interbibliotecario
- Disseminación Selectiva de la Información

III.5.2 LOGICAT

LOGICAT 7.0, es un sistema de administración bibliográfica interactivo, diseñado para manejar, almacenar y recuperar información de libros, revistas, cartas, oficios, diapositivas, audiovisuales, etc. La versatilidad de LOGICAT 7.0, permite integrar los datos catalográficos de las obras con la información relacionada con los procesos de adquisición, suscripción, control de acervos y circulación.

Módulos que componen al Sistema LOGICAT:

- Registro de Información Bibliográfica
- Adquisiciones
- Publicaciones Periódicas
- Circulación
- Consulta y Difusión
- Directorios

LOGICAT al ser un sistema modular puede ser utilizado de acuerdo al tamaño y tipo de servicios de las siguientes bibliotecas:

Bibliotecas Pequeñas: Dentro de esta categoría se encuentran bibliotecas particulares, de colegios, de micro y pequeñas empresas y todo tipo de centros de información que por lo general están atendidos por una o dos personas. Estos tipos de bibliotecas adquieren solamente el módulo básico de catalogación y consulta de LOGICAT en su modalidad de monousuario y lo usan en una computadora personal.

Bibliotecas Profesionales: Son bibliotecas de mayor tamaño que las anteriores, por lo general con más de 10,000 libros y para brindar el servicio cuentan con dos ó mas bibliotecarios. Estas bibliotecas utilizan los cuatro módulos de LOGICAT en red: catalogación y consulta, circulación, publicaciones periódicas y adquisiciones y ofrecen a sus usuarios los servicios de referencia y préstamo automatizados. Cuentan con redes locales de tres o más estaciones y en su mayoría tienen un contrato amplio de servicio de asesoría con nuestra empresa.

Redes de Bibliotecas: En esta categoría incluimos a las Universidades e Instituciones Gubernamentales que funcionan con una Biblioteca Central (BC) la cual atiende las necesidades de una serie de bibliotecas departamentales. Normalmente, la BC se encarga de los procesos de adquisición, clasificación, catalogación y preparación de los libros que adquieren las departamentales. Con esta versión especial se permite la catalogación de los materiales registrando los acervos correspondientes a cada biblioteca; el sistema mantiene un control de los inventarios de cada biblioteca departamental y permite manejarlas en forma central o independiente. Las bibliotecas departamentales pueden tener cada una su propia base de datos y a la vez contar con la posibilidad de consultar la base de datos central. En cuanto al equipo utilizado, este tipo de bibliotecas tienen una gran red local en la BC y equipos personales o pequeñas redes locales en cada una de las bibliotecas departamentales.

III.5.3 SIABUC

Es un sistema que incorpora los adelantos tecnológicos y nuevas herramientas en el desarrollo de sistemas de automatización de bibliotecas

La automatización de bibliotecas consiste en aplicar las tecnologías de información y computación en los procesos y actividades primordiales de una biblioteca. Entre las principales actividades de una biblioteca factibles de ser automatizadas están: Control de adquisición de materiales, catalogación y procesos técnicos, consulta de catálogos públicos, circulación de materiales y préstamos, reportes, administración de información y estadísticas.

La Universidad de Colima en su constante desarrollo de tecnología desarrolló SIABUC (Sistema Integral Automatizado de la Universidad de Colima) para la implementación de este desarrollo tecnológico. SIABUC ha ido evolucionando desde su primera versión y lo continúa haciendo constantemente, por ello en la actualidad se plantea la implementación de 3 nuevas características, que podrán ser adaptadas en diferentes aplicaciones y proyectos además del SIABUC.

Estas características son:

- La implementación de un protocolo de comunicación:
- Los sistemas de información al requerir que la información se pueda compartir desde cualquier parte del planeta, necesitan que la transferencia de información se realice de la misma manera, de tal forma que dos sistemas desarrollados en diferentes lugares, puedan interconectarse y compartir información de una manera transparente. Esto se puede lograr utilizando un protocolo de comunicación común para los sistemas.
- Actualmente el protocolo Z39.50 es un estándar internacional para la comunicación entre sistemas informáticos y tomando en cuenta la frecuencia con que se utiliza en sistemas bibliográficos fue el seleccionado para implementarse. Al utilizar el protocolo Z39.50 los sistemas de automatización de bibliotecas proporcionarán la posibilidad de intercambio de información a un nivel global, lo cual ampliará las posibilidades de lo que puede realizarse con ellos.

Utilización de estándares de catalogación:

En cualquier biblioteca, esté o no automatizada, es necesario que su información sea catalogada con base en estándares establecidos que faciliten las funciones bibliotecarias, por lo que resulta indispensable la implementación de los mismos. Tomando esto en cuenta el SIABUC se elaboró basado en el estándar MARC (Machine Readable Cataloguing) formato base de, prácticamente, todos los sistemas comerciales de automatización de bibliotecas que existen en el mercado.

Algunas características de estos estándares son:

Dublin Core (DC): es el formato de metainformación más divulgado y más citado a nivel general, al menos en el ámbito estrictamente bibliotecario. DC fue diseñado para promover un estándar de propósito general, sencillo y descriptivo de los recursos web de cualquier materia.

Text Encoding Initiative (TEI): Se trata de una DTD (definición del tipo de documento) madura y bien formada de SGML para asegurar un formato estándar con amplias capacidades de marcado para la indización y el intercambio de información textual.

Resource Description Framework (RDF): es sin duda alguna el estándar en desarrollo más importante para la descripción de contenidos web. Su importancia reside, por un lado en la entidad que tiene Consorcio Web (W3C) quien fomenta el proyecto, y por otro, el hecho de ser una aplicación de metadatos que utiliza XML a fin de proporcionar un marco estándar para la interoperabilidad entre distintos modelos de metadatos para la descripción de contenido

ISO: Norma ISO 690-2. Information and documentation - Norma desarrollada por el Subcomité Técnico número 46/9 de la ISO, encargado de los estándares en materia de presentación, identificación y descripción de documentos.

Transporte y presentación de datos basado en XML.

Para los datos que son enviados es necesario establecer un formato de transporte, para ello se requiere de un formato claro, autodescriptivo, fácil de ser generado y procesado por otras aplicaciones: un esquema de intercambio de datos basado en XML. El formato

de exportación-importación basado en XML tendrá la facilidad de intercambiar información fácilmente identificable y recuperable por otros sistemas e incluso legible por el ser humano.

La aplicación de esta tecnología se convierte en una solución factible al problema de transporte de datos. Usando XML y su correspondiente estándar para la generación de estilos (XSL) podemos transportar la información de los registros bibliográficos y publicarlos en diferentes formatos para ser visualizados directamente desde un navegador o procesados por otros sistemas bibliotecarios. Además, con XML se puede hacer un intercambio entre formatos diferentes sin pérdida de información.

III.5.4 INFOLIB: Catálogo Automatizado

INFOLIB es un nuevo sistema de control bibliotecario que integra la información tradicional de catalogación, inventario, y circulación. El sistema es rápido y flexible, gracias a la arquitectura cliente- servidor. Cada estación de trabajo es una PC conectada por medio de la red Ethernet, en par trenzado, al servidor Unix.

El módulo de catálogo en línea de INFOLIB reemplaza al fichero manual. Hoy en día, los catalogadores revisan primero las bases de datos de **CD-MARC** (autores, temas, y títulos) de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. Luego, en cuestión de minutos, añaden el nuevo título y/o copias directamente a la base de datos. Además, a cada ítem de la colección le colocamos un código de barras único, que acorta en un 80% el tiempo necesario para realizar un inventario. El código de barras también ayuda a simplificar el servicio de préstamo de todos los materiales.

INFOLIB fue completamente rediseñado para aprovechar las ventajas que ofrecen las tecnologías de Web e Internet. Su constante evolución a través de las versiones 3.5 y 4.0, ha permitido lograr un producto maduro y sumamente estable que explota al máximo el potencial de Internet.

La implementación de INFOLIB puede escalonarse en etapas. Como mínimo, es necesario instalar los módulos de Consulta, Catalogación e Inventario y Administración. Dependiendo de las necesidades de la biblioteca, se pueden incluir desde el inicio o en

una etapa posterior los módulos de Circulación, Publicaciones Periódicas, y Reportes y Estadísticas.

Toda licencia de INFOLIB incluye los servicios de instalación, documentación, capacitación y soporte técnico.

A partir de la versión 3.0, INFOLIB fue diseñado para ser utilizado a través de Internet y/o intranets (redes privadas basadas en los estándares de Internet). Esto, entre otras ventajas, permite el acceso al sistema desde cualquier computadora personal (PC o Mac) que posea un *browser* (Netscape Navigator o Microsoft Explorer), y conectividad al sistema (vía red local, *wide area network* o Internet).

Si la institución cuenta con la infraestructura adecuada de comunicaciones, los usuarios podrán utilizar los servicios de INFOLIB desde la red local de la biblioteca o centro de documentación, cualquier parte de la institución, sus hogares, o desde cualquier lugar en el mundo con acceso a Internet.

INFOLIB puede funcionar perfectamente bajo los siguientes ambientes de comunicaciones:

1. Una PC aislada sin red (stand alone).
2. Red local de dos PCs o más.
3. Campus Area Network.
4. Acceso permanente a Internet.

Al basar su interface en el Web, INFOLIB se beneficia en varios aspectos, que van desde la administración del sistema, hasta la funcionalidad que ofrece. A nivel de funcionalidad, INFOLIB permite:

- Búsqueda y Navegación de la información bibliográfica
- Catalogación y búsqueda de documentos digitales y páginas de web.
- Disponibilidad y reserva de materiales.
- Estatus de usuarios.
- Historia de préstamos.
- Compra en línea.

INFOLIB consta de los siguientes módulos:

- Consulta
- Catalogación e inventario
- Circulación
- Publicaciones Periódicas
- Administración
- Reportes y Estadísticas

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Bibliografía

Dialog. "A Thompson Company". <http://www.dialoglatino.com>. (Consultada 1 de abril 2002)

Dirección General de Bibliotecas, UNAM. "Bases de Datos en el Area Médica". <http://www.dgbiblio.unam.mx> (Consultada 15 marzo 2002)

Grupo Difusión Científica. "Bases de Datos." <http://www.difusion.com.mx/www/htm/editores.htm> (Consultada 20 marzo 2002),

López Guzmán C. "Modelo para el Desarrollo de Bibliotecas Digitales Especializadas". Tesis ITAM, México, 2000.

Martínez Arellano, F. "Metadatos y Organización de Recursos Electrónicos". <http://cuib.unam.mx/~felipe/metadata2000/indice.htm> (Consultado el 4 de abril 2002),

Peñalosa Báez, M. "Selección de Sybase entre otros RDBMS's y características de sus productos". Universidad Nacional Autónoma de México, DGSCA, Subdirección de Sistemas, México, 1994.

Shakuntala, A. "Técnicas de Bases de Datos. Estructuración en diseño y administración." Editorial Trillas. México 1991.

Silver Platter Information. "Tecnología ERL (Electronic Reference Manager)". <http://www.silverplatter.com>. (Consultada 10 marzo 2002).

IV. CÓMPUTO

IV.1. EVOLUCIÓN DE LAS COMPUTADORAS

El avance de la civilización ha ido acompañado de una necesidad siempre creciente de cálculos numéricos y procesamiento de información. Por consiguiente, a lo largo de los siglos, los inventores han trabajado sin cesar en la búsqueda de dispositivos de cálculo cada vez más rápidos, más baratos y más exactos.

Existen muchos antecedentes donde se muestra el inicio de las computadoras, la búsqueda permanente por resolver problemas o agilizar cálculos a través del uso de equipo como apoyo en las actividades que el hombre desarrolla cotidianamente. En este capítulo nos bastará con conocer desde los inicios de las computadoras personales o comúnmente llamadas PC, que han sido fundamentales en el manejo y administración de grandes volúmenes de todo tipo de información.

A finales de la década de los setenta surgen las computadoras personales debido a una inquietud de la compañía norteamericana International Business Machine (IBM), la idea fue integrar circuitos electrónicos con capacidad de cálculo y almacenamiento y colocarlos sobre un escritorio. La empresa encargada de realizar esta tarea fue una empresa llamada INTEL, la cual hasta la fecha continua trabajando en este tipo de desarrollos. Esta desarrolló el primer microprocesador el cual fue llamado 8088 de Intel que fue parte fundamental en las computadoras personales (PC) de IBM.

El procesador 8088 tenía una velocidad de reloj de 5 MHz y contenía integrados unos 29,000 circuitos es decir unas 345 veces menos que los Pentium IV del año 2000 que contenían más de 10 millones de circuitos integrados

Posteriormente se trabajó en la integración de pastillas de memoria con suficiente rapidez y de poca disipación de calor para poder introducir las en el procesador personal desarrollado. Las pastillas que se desarrollaron fueron chips de memoria de 64 Kbytes de capacidad e incluso se previó un tamaño máximo de memoria de 1 Mbyte (1024 Kbytes) aunque posteriormente se alcanzaron capacidades de 256 Mbytes unas 4000 veces superior a la de los PC originales.

Después aparte del problema de la memoria surgió el problema de poder contar con dispositivos de almacenamiento; surgieron los disquetes (1981) los cuales alcanzaban una capacidad de no más de 160 Kbytes.

Comparados con los sistemas actuales, que incluyen discos duros de 80 Gbytes de capacidad, es decir, aproximadamente, una capacidad de almacenamiento de más de 500,000 veces superior que la contenida en las primeras PC. Aunque puedan parecer insuficientes las unidades de disquetes, en esos tiempos realizaban satisfactoriamente la tarea que tenían encomendada. Los primeros discos duros, aparecieron en 1983 y contaban con una capacidad de almacenamiento de 10 Mbytes.

Dentro de las unidades de medida más frecuentes se encuentran las siguientes:

Nombre	Abreviatura	Equivalencia	Unidades (bytes)
Kilobyte	Kbyte ó Kb	2^{10}	1,024
Megabyte	Mbyte ó Mb	2^{20}	1,048,576
Gigabyte	Gbyte ó Gb	2^{30}	1,073,741,824
Terabyte	Tbyte ó Tb	2^{40}	1,099,511,627,776

Tabla. IV.1 Unidades de medida de almacenamiento

Además de las limitaciones del "hardware", es decir, las relacionadas con la parte física de la computadora, existía otro gran problema el cual se refería a los programas y al "software" en general.

El PC, siglas por las que se conoce a la Computadora Personal (Personal Computer), iba dirigido a personas que carecían de profundos conocimientos informáticos. El objetivo era que pudieran utilizar aplicaciones o programas informáticos desarrollados por terceras compañías. Para ello, lo primero que se hizo fue hacer un "sistema operativo" para la computadora personal, que fuera capaz de controlar y gestionar los procesos a bajo nivel. El sistema operativo debía encargarse de manejar el microprocesador, la memoria, los disquetes, el monitor, el teclado, la impresora, etc.

Después de un intento fallido por contratar a una empresa para desarrollar el sistema operativo deseado IBM decidió entonces contratar a una pequeña empresa, de reciente creación, con sede en Washington, y que se dedicaba a desarrollar aplicaciones

informáticas sencillas. Esta empresa estaba liderada por un desconocido personaje de poco más de 20 años que poco antes había terminado sus estudios universitarios. La empresa se llamaba Microsoft y su presidente era el ahora famoso Bill Gates. Microsoft se comprometió a desarrollar el primer sistema operativo para computadoras personales que llevaría por nombre PC-DOS. La primera versión de este sistema operativo (1.0) apareció en Abril de 1981. El núcleo de este sistema operativo fue desarrollado en tan sólo dos meses por Tim Paterson y llevó por nombre Q-DOS. Como consecuencia de esto se iniciaron muchos desarrollos de productos informáticos.

De esta forma, comenzó el caminar de la informática personal en el mundo. Pues en la década de los ochenta ya se podía adquirir un PC de IBM con un procesador Intel 8088, con una velocidad de reloj de 5 MHz, con 64 Kbytes de memoria RAM, una unidad de disquetes de 160 Kbytes, monitor monocromático de texto y una impresora de margarita. Poco tiempo después apareció la computadora PC-XT (XT: "eXtended Technology" o tecnología extendida). Esta computadora ya contaba con el primer prototipo de disco duro con una capacidad de almacenamiento de 10 Mbytes que en esos tiempos era una capacidad enorme. En 1983, hizo su aparición la siguiente generación de computadoras denominada PC-AT (Advanced Technology" o Tecnología Avanzada) que contaba con un procesador más rápido y potente y con discos duros de mayor capacidad. En la actualidad casi todos las computadoras personales están basadas en el AT de IBM de esos tiempos.

IV.2. GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS

Es importante conocer como a través de generaciones se ha ido mejorado el desarrollo de las computadoras, viéndose la importancia de la tecnología a través del tiempo.

IV.2.1. Primera generación

La primera generación de computadoras constituye la continuación inmediata de los prototipos constituidos en las universidades estadounidenses e inglesas. Estos aún no habían sentado plaza en el mundo moderno y sus eventuales compradores no estaban preparados ni técnica ni psicológicamente para utilizarlas, lo cual explica que los primeros aparatos fueran, en cierta manera, orientados a aplicaciones científico-militares; sin

embargo, hay que señalar que se produjeron grandes errores de cálculos relativos a previsión de ventas, ya que las firmas constructoras no tuvieron en cuenta el uso masivo de la computadora en las empresas comerciales.

Respecto a las técnicas constructivas, las computadoras de la primera generación se caracterizan por el empleo del tubo de vacío.

IV.2.2. Segunda generación

El descubrimiento del transistor, como sustituto de la válvula de vacío, constituyó un verdadero impulso que permitió acrecentar la potencia y la velocidad de las ya anticuadas computadoras de la primera generación precisamente, el transistor como componente es el elemento que diferencia las computadoras de la segunda generación de los modelos anteriores.

A partir de este momento, la computadora comenzó a imponerse en el mundo de los negocios, produciéndose el primer gran éxito comercial con la venta de más de 10 mil unidades de la serie 1400, de IBM.

IV.2.3. Tercera generación

Es muy difícil señalar dónde finaliza la segunda generación y empieza la tercera. Es innegable que han existido avances en las técnicas constructivas, sobre todo en lo que al uso de circuitos integrados se refiere, pero ninguno tan revolucionario como la sustitución de la válvula de vacío por el transistor. En realidad con el uso de circuitos integrados se consiguen mejores velocidades de cálculo, mayor potencia, más versatilidad, etc., pero estas mejoras se pueden observar en computadoras que continúan prescindiendo de ellos. Hay que convenir pues, que la tercera generación supone, en definitiva, mayor velocidad y potencia frente a sus hermanas de la segunda. Pero quizá su rasgo más característico sea el gran desarrollo del "Software". Se ha desarrollado un conglomerado de técnicas y lenguajes para un uso más fácil de la máquina; a partir de un "Software" evolucionado, la tarea de programar ya no es considerada como un pesado esfuerzo y las tendencias actuales se orientan hacia la consecución de lenguajes, para darles instrucciones a las computadoras, lo más parecidos posible, si no iguales, al hablado.

IV.2.4. Cuarta Generación

Se caracteriza por el desarrollo de computadoras personales y la aparición del VLSI (Very Large Scale Integration) o Integración a muy Alta Escala con lo cual se podía colocar cientos de miles o millones de transistores en un chip.

IV.2.5. Quinta Generación.

El Gobierno Japonés inicia el proyecto de la 5ª generación de computadoras, enfocado al desarrollo de hardware para soporte de inteligencia artificial.

IV.3. ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS

Para conocer la arquitectura de las computadoras lo primero que debemos saber es como esta formada y cuales son sus componentes y como trabajan. En la figura IV.1 se muestra un esquema general de una computadora personal. Además, habría que incluir otros dispositivos tales como unidades de disquete, CD-ROM, el monitor y el teclado (denominados, genéricamente, dispositivos de entrada y salida). Estos cuatro últimos elementos se relacionan con el microprocesador o CPU a través de los denominados controladores y tarjetas controladoras (el controlador del teclado y la tarjeta controladora del monitor, también denominada tarjeta de video o adaptador gráfico).

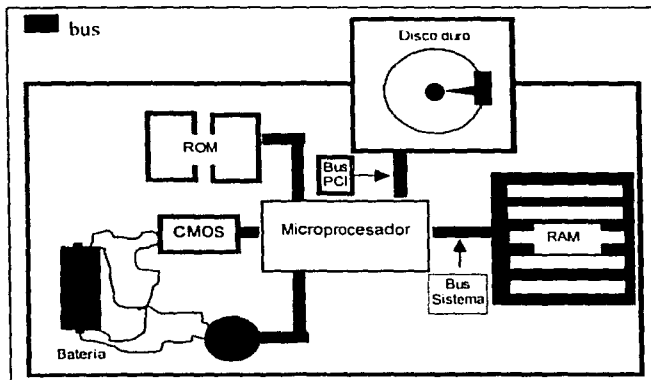


Fig IV.1. Esquema de los dispositivos de una computadora Personal.

En el esquema de la figura IV.1, se muestran algunos de los componentes básicos de la tarjeta madre o mother board (ROM, RAM, CMOS, reloj, CPU, buses) y la unidad de disco duro. Todos estos elementos están unidos al microprocesador o CPU a través de buses, que son una especie de tuberías por las que discurren las instrucciones y los datos. A continuación, se describe brevemente la función de cada uno de estos elementos.

- El microprocesador o Unidad Central de Proceso (CPU) es el cerebro y el corazón de toda computadora. Se encarga de realizar operaciones a gran velocidad con datos y controlar todos los procesos que se ejecuten. Asimismo, cuenta con un sistema de almacenamiento primario, la denominada memoria caché, de gran rapidez de acceso. También contiene la Unidad Aritmética lógica (ALU), donde se realizan los cálculos, y la Unidad de Control.
- La RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) de la computadora. Contiene los datos y las instrucciones de los programas utilizados por el microprocesador para poder trabajar. La principal característica de este tipo de memoria es que es volátil, es decir, perderá su contenido al apagar la computadora.
- La ROM (Memoria de Sólo Lectura) contiene una serie de subrutinas básicas (denominadas Sistema Básico de Entrada/Salida o BIOS) que permitirán que el procesador se comunique con los distintos periféricos de la computadora. El contenido de esta memoria nunca se borrará y esta información es la que primero lee el microprocesador cuando se pone en marcha la computadora por el usuario. El formato físico de la ROM BIOS apenas si ha cambiado con el paso de los años. Se pueden encontrar tres tipos de ROM: (1) ROM Programable y Borrable (EPROM); (2) ROM Progra-mable y Borrable Eléctricamente (EEPROM) y Flash EPROM. Este último tipo de memoria ROM es muy utilizado en la actualidad por los fabricantes de computadoras; con ella podrá reprogramar con facilidad el BIOS de su máquina sin más que bajarse el nuevo código de Internet.
- El CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) es también un chip de memoria cuyo contenido no se pierde aunque se apague la computadora ya que está alimentado continuamente a través de una pila. Contiene cierta información

básica de configuración de la computadora: tipo de disco duro y unidades de disquetes utilizadas, tipo de memoria RAM y capacidad de la misma, número de puertos instalados, etc. Cuando se enciende la computadora, la CPU lee de la CMOS cuál es la configuración de la computadora y comienzan las comprobaciones del equipo (para ver si todo funciona correctamente). Normalmente, podrá modificar el contenido de la CMOS (y, por lo tanto, la configuración de su PC).

- El reloj del sistema, además de almacenar la hora y la fecha, se encarga de asegurar que todas las operaciones que se ejecuten en el microprocesador lo hagan de la forma sincronizada y ordenada. El reloj emite unos pulsos que son los que dictan el ritmo al que trabajará el microprocesador. A la velocidad con la que se emiten estos pulsos se la denomina "velocidad del reloj" y da idea de la rapidez del proceso de la computadora. Esta velocidad se mide en MHz (megahercios) o millones de pulsos por segundo.
- El disco duro, al igual que otros dispositivos de almacenamiento secundario (unidades de disquete, CD-ROM, cintas, etc.) es un sistema no volátil, lo que le diferencia de la memoria RAM. En él, se guardarán de forma permanente el código de los programas y los datos manejados por éstos. El disco duro se comunica con la CPU a través del controlador del disco y del denominado bus de entrada/salida (bus E/S).

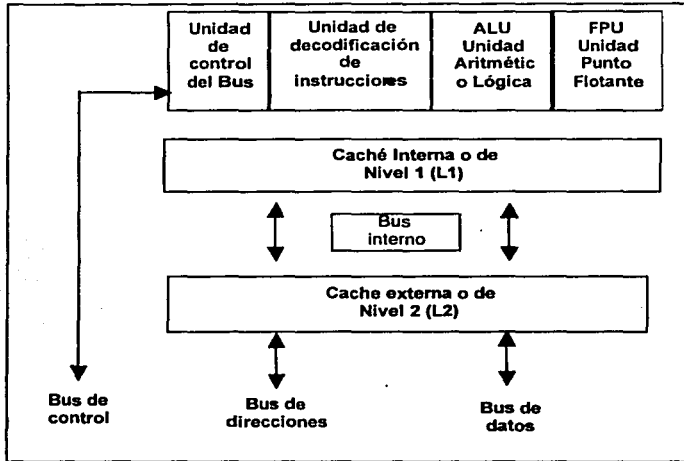


Fig. IV.3. Arquitectura de alto nivel de un microprocesador

Un hecho importante y diferenciador de las CPU más modernas es que cuentan con dos memorias caché de acceso rápido. La memoria caché es un dispositivo de almacenamiento de información capaz de proporcionar a la CPU los datos que tiene almacenados pero a una velocidad extraordinaria, mucho más elevada que la velocidad de comunicación existente entre la memoria RAM y el microprocesador. Estas dos memorias caché reciben el nombre de memoria caché interna, primaria o L1 y memoria caché externa, secundaria o L2.

En general, la memoria caché L1 suele estar integrada en la misma pastilla que el microprocesador, mientras que la L2 se comunica con la CPU a través de un bus especial de elevada velocidad. A pesar de todo, la velocidad con la que accede el microprocesador a la memoria L1 es muy superior a la correspondiente velocidad con L2. Las memorias caché L1 suelen ser de pequeño tamaño (entre 16 y 32 Kbytes, aunque pueden llegar a los 64 Kbytes), mientras que las memorias L2 pueden llegar hasta los 2 Mbytes (aunque valores más normales son 256 Kbytes y 512 Kbytes).

Unidad Aritmético lógica (ALU). Es la parte del microprocesador donde realmente se ejecutan cada una de las instrucciones (por ejemplo, traspasar un dato de la memoria a un registro de la CPU, realizar suma de datos almacenados en un registro)

La unidad de punto flotante. (FPU) Es el elemento de la CPU encargado de manejar los números decimales. En los primeros procesadores (8088, 80286 y 80386 de Intel), la FPU era un chip externo a la CPU. Para mejorar su velocidad, a partir del microprocesador 80486, este elemento se encuentra integrado en la CPU. La FPU o coprocesador acelera de forma apreciable las operaciones realizadas por el microprocesador.

IV.4. PROCESADORES

En 1971, Intel presentó al mundo el primer microprocesador, el 4004 de 4 bits. Este y la versión perfeccionada en forma de 8008 de 8 bits representa la base de la tecnología de los microprocesadores. En la segunda generación, que apareció en 1974 con el 8080 de 8 bits, fueron integradas más funciones de uso general así como un rango de memoria de 64 Kbytes. Posteriormente, en 1975, Intel presentó el microprocesador 8085, software compatible con el 8080, el cual facilitaba notablemente el desarrollo de sistemas.

IV.4.1 Microprocesadores 8086 y 8088

Los primeros procesadores utilizados en una computadora personal fueron los denominados 8088 de la compañía Intel, estos procesadores tenían la característica de ser de 8 bits, y trabajaba con registros internos de 16 bits, esto quiere decir que aunque trabajará en esta parte con 16 bits solo podía transferir 8 bits a la vez. La velocidad del reloj de este procesador era de 4.77 MHz.



Posteriormente apareció el procesador 8086 que era compatible con su predecesor, la diferencia se basaba en que el 8086 si era un autentico procesador de 16 bits, ya que podía manejar datos de 16 bits de tamaño y el bus de E/S (entrada / salida) también era

de 16 bits. Por consecuencia era notorio que la velocidad del procesador 8086 era más rápida que la del 8088. Ambos procesadores podían trabajar con una capacidad máxima de memoria de 1 Mbyte

Cabe señalar que en esos tiempos los programas se cargaban a través de unidades de disco flexible; y se utilizaba muy poco el disco duro como medio de almacenamiento; había discos duros de 20 o 40 Mbytes máximo. Entonces surgió el concepto en el mercado de las computadoras XT (*Extended Technology*), como fueron llamadas las computadoras con el procesador 8088 u 8086 y disco duro de esos tiempos.

IV.4.2. Familia del microprocesador 80286

En 1982 se produjo una nueva incursión en el mercado el 80286, apuntó el desarrollo del 286 al grupo de los PC y las estaciones de trabajo. Aquí fue donde se exigió más compatibilidad en el software y una mayor potencia. Programas de aplicación daban por supuesto este procesador y una gran parte de ellos no eran ejecutables en computadoras 8088 u 8086. La clase de las computadoras AT (*Advances Technology*) había nacido. Distintivos como multitarea y gestión de memoria virtual, incluidas en el propio procesador, son algunas propiedades sobresalientes del 286.

Este procesador también podía manejar datos de 16 bits y a diferencia de los anteriores podía trabajar con una memoria de 16 mbytes.

Para este procesador se desarrollo la Unidad de Punto Flotante denominada 80287. La velocidad del reloj de este procesador se encontraba en el rango de los 6 Mhz y los 8 Mhz.

IV.4.3. Familia del microprocesador 80386

En 1985 Intel logró el salto de los procesadores de 16 bits a los primeros microprocesadores de 32 bits: lo denominaron microprocesador 80386. Este procesador manejaba velocidades operativas muy superiores a las del 80286, sin embargo la mejora más importante era que permitía el manejo de instrucciones de 32 bits, dando como resultado el desarrollo de aplicaciones y sistemas operativos nuevos, tales como el Windows y todos los programas basados en interfaces gráficas. Adicionalmente, el 386

mantuvo la compatibilidad, a los valiosos programas escritos para las arquitecturas 8086 y 80286.

En 1988 apareció el microprocesador 80386 SX que era una versión simplificada del original 80386. Su diferencia era que trabajaba con un bus de 16 bits, pero podía correr sobre él todo el software de 32 bits escrito para el 386. Durante toda la evolución de la familia de microprocesadores 80xxx, Intel mantuvo en gran parte las funciones de la arquitectura original del 86. Sobre todo la definición de E/S y el tratamiento de interrupciones.

IV.4.4. Familia del microprocesador 80486

En el año 1989 Intel lanzó al mercado el microprocesador 486 DX. Con cerca de 1.2 millones de transistores, el chip 486 doblaba la potencia de una CPU 386 y además era ciento por ciento compatible con todos los productos Intel 386 existentes.

Nuevamente un año más tarde, en 1991, la arquitectura del 486 era alcanzable para la gran masa, gracias a la introducción en el mercado del económico 80486 SX. El mismo año Intel introdujo también el microprocesador Intel 486 DX a 50 MHz. Con él se consiguió incrementar la potencia de la serie 486 DX en un 50%.

En 1992 Intel completó la gama de procesadores 486 con el procesador 80486 DX2. Con ayuda de su tecnología que permitía duplicar la velocidad, llevo a las computadoras de sobremesa a alcanzar potencias que eran desconocidas.

IV.4.5. Familia del procesador Pentium

Con la presentación en 1993 del procesador Pentium, Intel logró dar un paso más hacia el futuro. En este procesador, están integrados 3.1 millones de transistores en un solo chip. Una frecuencia de trabajo de 66 MHz hace posible correr las aplicaciones, hasta cinco veces más rápido que hasta entonces con el 486. Como con todos sus procesadores Intel cuidó nuevamente de garantizar la compatibilidad con los conocidos microprocesadores 486 y 386. Con su arquitectura superescalar, el procesador Pentium es binariamente

compatible con más de 50,000 aplicaciones ejecutables bajo sistemas operativos como MS-DOS y Windows, OS/2, UNIX SVR 4.2, NeXTstep 486 o Solaris 2.0.

IV.4.6. Pentium Pro, Pentium II, Celeron y Pentium II Xeon

Estos procesadores se caracterizan por ser parte de la denominada sexta generación de Intel, la potencia y la velocidad de estos procesadores sobre una arquitectura de 32 bits superaba por mucho a la del procesador Pentium original, sus velocidades iban de los 200 a los 450 MHz por supuesto haciendo referencia al orden de aparición de cada uno.

IV.4.7. Pentium III

Estos procesadores aparecen a principios de año 1999. Se caracterizó por su mejora en las aplicaciones de multimedia y gráficos en 3D, se alcanzaron velocidades de 1000 MHz.

IV.4.8. Pentium IV

Es de los últimos procesadores desarrollados por Intel, tiene como característica el poder trabajar con velocidades muy grandes, que van de los 1.3 GHz a velocidades alrededor de los 2 GHz, cuenta con un coprocesador matemático optimizado para aumentar la velocidad de video y gráficos tridimensionales.

A principios del siglo XXI se habla del surgimiento de los procesadores IA-64 desarrollado por Intel-Hewlett-Packard el cual se identifica por ser un procesador de 64 bits a diferencia de los actuales que trabajan a 32 bits.

IV.4.9. Comparativa de los microprocesadores Intel.

La siguiente figura muestra una comparación de acuerdo a un índice generado por Intel el cual se llama iCOMP (Intel COmparative Microprocessor Performance). Este índice compara la velocidad de manejo de números enteros y reales, gráficos y video.

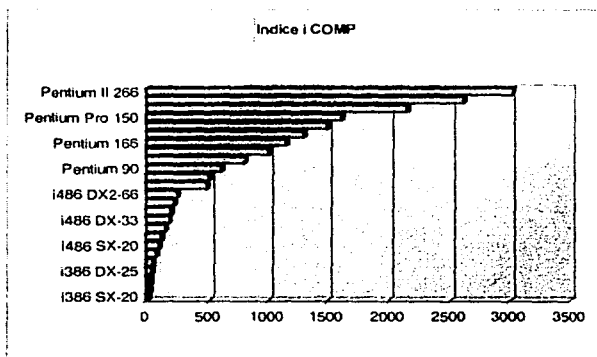


Fig. IV.4. Índice iCOMP muestra el avance de los procesadores Intel

Procesador	Año	Arquitectura interna	Bus externo	Características	Velocidad
8088	1978	16 bits	8 bits	Arquitectura de 16 bits con bus de E/S de 8 bits.	4.77 MHz
8086	1979	16 bits	16 bits	Arquitectura de 16 bits con bus de E/S de 16 bits	5-8 MHz
80286	1982	16 bits	16 bits	Diferentes niveles de protección, conmutación de tareas modo protegido. Desarrollo de la FPU 80287.	6 a 8 MHz
80386	1985	32 bits	32 bits	Ampliación a 32 bits, paginación ampliada, gestión de direccionado integrado en el chip, modo virtual.	16-33 MHz
80486	1989	32 bits	32 bits	Caché y coprocesador matemático integrado.	33 – 66
Pentium	1993	32 bits Arquitectura superescalar	64 bits	Coprocesador y caché de datos y de código integrados, control de errores y ampliación de las posibilidades integradas.	66 – 100
Pentium II	1997	32	64 bits	Contenía 7.5 millones de transistores, se tuvo que desarrollar una tarjeta madre especial.	233 – 450 MHz
Pentium III	1999	32	64 bits	Mejoras en el rendimiento de las aplicaciones de multimedia.	450 – 1000 MHz
Pentium IV	2000	32 Arquitectura NetBurst	64 bits	Coprocesador matemático optimizado para mayor velocidad en video dinámico y gráficos tridimensionales.	1300 – 1800 MHz

Tabla. IV.2. Desarrollo de la familia de microprocesadores Intel

IV.4.10. Otros procesadores

No solo Intel fabricó procesadores, también hubo otras compañías que trabajaron esta área y los desarrollos que hacían fueron denominados "compatibles". Entre estas compañías esta la empresa Japonesa NEC siendo una de las primeras en los años ochentas.

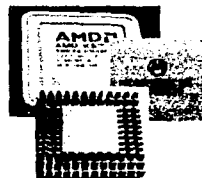
Otra compañía que fabricó procesadores fue la American Micro Devices (AMD), esta compañía desarrollo procesadores a petición de la empresa Intel, ya que la demanda de procesadores 286 que tenía en esos tiempos era muy elevada y le fue necesario otorgar una autorización para su fabricación. Esta empresa (AMD) aprovecho esta oportunidad y genero más desarrollos sobre procesadores, rebasando las características que tenían los procesadores originales de Intel; las velocidades que desarrollaron llegaban hasta duplicar las que ya se tenían y a menor costo. Entre los procesadores que se desarrollaron están:

Procesador	Equivalente a	Velocidad del reloj
AMD K5	Pentium clásico	75 y 166 MHz
AMD K6	Pentium II	166 a 233 MHz
AMD K6-2	Pentium II (400 MHz)	266 a 550 Mhz
AMD K7(Athlon)	Pentium III	

Cyris

Esta empresa desarrolló procesadores basados en el procesador 486 de Intel. Al principio sus desarrollos no eran totalmente compatibles con los de Intel, pero a través del tiempo alcanzaron un 100% de compatibilidad. Algunos de sus desarrollos fueron:

Procesador	Equivalente a	Velocidad del reloj
Cyris 6x86	Pentium clásico	120 a 200 Mhz
Cyris 6x86MX	Pentium II	166 a 266 MHz
Cyris MII	Intel Celeron	300 a 400 MHz



Motorola

Motorola ha desarrollado procesadores en tiempos similares a los de Intel y otras compañías. Entre los procesadores que primeramente desarrolló están los 6800 que era una computadora de 8 bits que fue utilizada como controlador de equipos industriales. Posteriormente desarrollo el 6809 que tenía algunas facilidades extras, como por ejemplo una aritmética de 16 bits.

En 1979, Motorola introduce el procesador 68000 que sería más adelante el soporte para algunas computadoras como Macintosh, Atari y Amiga el único inconveniente fue que no era compatible con sus desarrollos anteriores (6800 y 6809). Este procesador se caracterizaba por trabajar con arquitecturas de 16 y 32 bits, pudiendo direccionar 16 Mb de memoria.

En 1982 se fabrica el procesador 68008 de Motorola que era idéntico al 68000 pero que usaba un bus de 8 bits por lo cual se reducía su costo. En 1983 aparece el 68010 que soluciona algunos problemas del procesador anterior, introduciendo facilidades para la memoria virtual, pudiendo direccionar 2 Gb de memoria. En 1984 Motorola introduce al mercado el procesador 68020 que tenía 250,000 transistores. Este era un procesador de 32 bits, con un bus de 32 bits e instrucciones de multiplicación y división de 32 bits. Este procesador fue el corazón de las principales estaciones de trabajo científicas y de ingeniería (tales como las de Sun Microsystems, Apollo y Hewlett-Packard).

En 1988 Motorola presenta su serie de microprocesadores RISC de 32 bits 88000. Estos pueden llegar a velocidades de hasta 17 millones de instrucciones por segundo. Procesador con conjuntos de instrucciones de complejidad reducida o RISC (Reduced Instruction Set Computing). La idea es que un conjunto de instrucciones poco complejas son simples, y por tanto de más rápida ejecución, lo que permite crear un código más "aerodinámico".

En 1991 IBM, Motorola y Apple se unen para construir el procesador Power PC el cual contiene 7 millones de transistores.

IV.5. SERVIDORES

Los servidores son el corazón de las redes de computadoras, ya que generalmente estos equipos de alta velocidad son los encargados de hacer funcionar el sistema operativo de la red gestionando el flujo de datos a través de la red.

Los servidores son máquinas donde se centralizan los recursos a compartir en la red. Las demás máquinas, denominadas "estaciones de trabajo" (workstations), sólo pueden usar recursos propios o del servidor. Además las redes basadas en servidores, aceptan dos subclases:

1. **Con servidor dedicado**
2. **Con servidor no dedicado**

Una característica esencial entre estas dos subclases de servidores es que los primeros funcionan como su nombre lo dice, es decir, como servidores que específicamente llevan esa función la de centralizar los recursos de la red, y en diferencia con los servidores no dedicados es que funcionan como servidores y estaciones de trabajo a su vez.

En general las redes importantes tienden a ser basadas en servidores dedicados, los que presentan las siguientes ventajas:

- Un servidor dedicado tiene más capacidad de trabajo que una máquina que opera además como estación de trabajo.
- Ofrece más seguridad contra accesos no autorizados
- Las redes que ofrecen mayor seguridad contra pérdidas accidentales de información trabajan con servidores dedicados.
- Cuentan con un "supervisor o administrador del sistema" cuyas tareas facilitan mucho si la red esta centralizada.
- Es más práctico para hacer actualizaciones de programas y copias de respaldo
- No se corre el riesgo de que una estación que se cuelgue, tire el sistema.
- Las redes en las que hay terminales corriendo sistemas operativos diferentes, tienen servidores dedicados.

La evaluación de un servidor es un punto muy importante en el cual debe considerarse lo siguiente:

Procesador

Tipo

Velocidad del reloj

Memoria de acceso aleatorio

Cantidad

Velocidad

Búferes de memoria cache totales

Subsistema de disco

Tipo de controladora

Velocidad de acceso a disco

Capacidad del disco

Nivel RAID

Tarjeta de interfaz de red

Fabricante

Modelo

Anchura de bus del anfitrión

Método de acceso a memoria

Tipo de procesador en la tarjeta

Nombre del controlador

IV.6. ESTACIONES DE TRABAJO

Cada estación de trabajo de la red es por lo general un equipo personal que corre su propio sistema operativo en disco (por ejemplo DOS, OS/2, Windows).

A diferencia de un equipo personal aislado, la estación de trabajo contiene una tarjeta de interfaz y está físicamente conectada por medio de cables con el servidor. Además una estación de trabajo corre un programa especial, llamado shell de la red, que permite la comunicación con el servidor, con otras estaciones de trabajo y con los otros dispositivos de la red.

Este shell permite a la estación de trabajo utilizar archivos y programas en el servidor tan fácilmente como lo pudiera hacer en sus propios discos.

En la figura IV.5 se muestra una red de área local muy simple. Esta red esta compuesta de dos estaciones de trabajo y una impresora conectados al servidor. Todos los archivos de la red (tanto programas como datos) pueden almacenarse en el disco duro del servidor, en vez de en el disco duro o flexible de la estación de trabajo. Como un regulador de la red, el servidor gestiona el acceso a los archivos, la utilización de la impresora y otras actividades de la red.

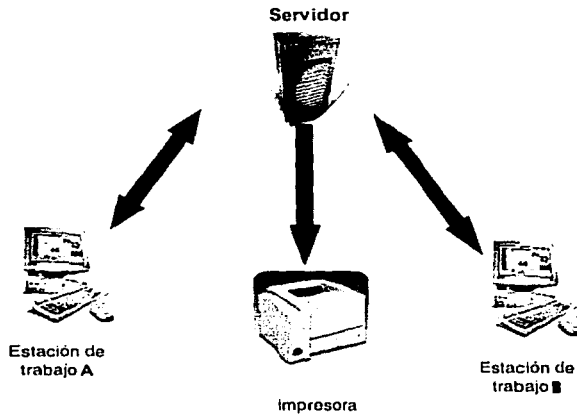


Fig. IV.5 Esquema de una red de área local muy sencilla

También es importante evaluar la potencia de procesamiento de las estaciones de trabajo de los segmentos de la red por si existe algún rendimiento bajo. Aunque el servidor y la red funcionen bien, una estación de trabajo de potencia reducida puede dar a los usuarios la impresión de que la red es lenta.

Bibliografía

Aréchiga R., Corchado J., Rosales A., González S. "Fundamentos de Computación". Segunda Edición. Editorial Limusa, México 1978.

Angúlo Usuategui, JM. "Microprocesadores de 16 bits 68000 y 8086,8088". Segunda Edición. Editorial Paqraninfo. 1985.

Birmelín, M. "Manual de los Procesadores 80xxx y Pentium. Arquitectura, propiedades, programación". Marcombo. Boixareu Editores. Barcelona. 1995

Departamento de Computación. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Organización del computador, 1999
<http://www.dc.uba.ar/people/materias/oc1/historia.html>

Rodríguez Vega, J. "Introducción a la Informática". Ediciones Anaya Multimedia S.A. 2001

Sanders, DH. "Informática: Presente y Futuro". Editorial McGraw-Hill. Tercera Edición. 1991

V. TELECOMUNICACIONES

V.1. MODELO DE REFERENCIA OSI

OSI tiene como significado Open System Interconnection o, Interconexión de Sistemas Abiertos, y se formó en el año 1983, es el resultado del trabajo de la ISO (International Standard Organization) para la estandarización internacional de los protocolos de comunicación como necesidad de intercambiar información entre sistemas heterogéneos, es decir sistemas cuyas tecnologías son muy diferentes entre sí.

El modelo OSI tiene siete capas. Los principios aplicados para el establecimiento de las siete capas fueron los siguientes:

1. Una capa se creará en situaciones en donde se necesita un nivel diferente de abstracción.
2. Cada capa deberá efectuar una función bien definida.
3. La función que realizará cada capa deberá seleccionarse con la intención de definir protocolos normalizados internacionalmente.
4. Los límites de las capas deberán seleccionarse tomando en cuenta la minimización del flujo de información a través de las interfaces.
5. El número de capas deberá ser lo suficientemente grande para que funciones diferentes no tengan que ponerse juntas en la misma capa y, por otra parte, también deberá ser lo suficientemente pequeño para que su arquitectura no llegue a ser difícil de manejar.

Se definieron siete capas y los servicios que realizaría cada una de ellas, a continuación se muestran en forma esquemática.

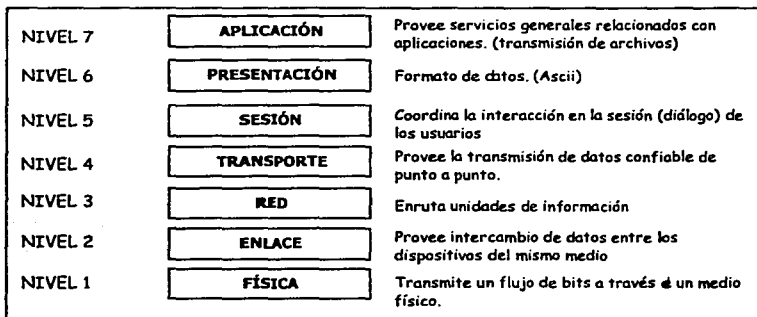


Fig. V.1. Modelo de referencia OSI

Capa física

Se encarga de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. Debe asegurarse que cuando un extremo envía un BIT con valor 1, este se reciba exactamente como un BIT con ese valor en el otro extremo. Los problemas de diseño a considerar aquí son los aspectos mecánico, eléctrico, de procedimiento de interfase y el medio de transmisión física, que se encuentra bajo la capa física.

Capa de enlace

La tarea primordial de esta capa es la corrección de errores y control. Hace que el emisor seccione la entrada de datos en tramas, las transmita en forma secuencial y procese las tramas de asentimiento devueltas por el receptor. Es esta capa la que debe reconocer los límites de las tramas. Si la trama es modificada por una ráfaga de ruido, el software de la capa de enlace en la máquina emisora debe hacer una retransmisión de la trama. Es también en esta capa donde se debe evitar que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor lento.

Capa de red

La capa de red proporciona los medios para la transferencia de información entre sistemas finales a través de algún tipo de red de comunicación. Se ocupa del control de la operación de la subred. Debe determinar como encaminar los paquetes del origen al destino, con opción de tomar distintas soluciones. El control de la congestión también es problema de este nivel, así como la responsabilidad para resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas.

Capa de transporte

Su función principal consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas, pasarlos a la capa de red y asegurar que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo de la manera más eficiente, de tal forma que aisle la capa de sesión de los cambios inevitables a los que esta sujeta la tecnología del hardware.

En realidad la capa de transporte proporciona un mecanismo para intercambiar datos entre sistemas finales. A diferencia de las capas anteriores, esta capa es de tipo origen-destino; es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control.

Capa de sesión

La capa de sesión permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. Una sesión podría permitir al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas. En este nivel se gestiona el control del diálogo. Además esta capa se encarga de la administración y la sincronización entre el origen y destino de los datos.

Los servicios clave proporcionados por la capa de sesión incluyen los siguientes puntos:

Disciplina de Diálogo: esta puede ser simultánea en dos sentidos o full dúplex o alternada en los dos sentidos o semi-dúplex.

Agrupamiento: el flujo de datos se puede marcar para definir grupos de datos.

Recuperación: la capa de sesión puede proporcionar un mecanismo de puntos de comprobación, de forma que si ocurre algún tipo de fallo entre puntos de comprobación, la entidad de sesión puede transmitir todos los datos desde el último punto de comprobación.

Capa de presentación

La capa de presentación define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a los programas de aplicación un conjunto de servicios de transformación de datos. La capa de presentación define la sintaxis entre las entidades de aplicación y proporciona los medios para la selección y las subsecuentes modificaciones de la representación utilizada. Aquí es donde se puede dar la compresión y el encriptado de datos.

Capa de aplicación

La capa de aplicación contiene una variedad de protocolos que se necesitan frecuentemente. La capa de aplicación proporciona un medio a los programas de aplicación para que accedan al entorno OSI. Esta capa contiene funciones de administración y generalmente mecanismos útiles para admitir aplicaciones distribuidas. Además, se considera que residen en esta capa las aplicaciones de uso general como transferencia de archivos, correo electrónico y acceso terminal a computadoras remotas.

V.2. MEDIOS DE TRANSMISIÓN

A través del tiempo se ha luchado por mejorar los anchos de banda para la transmisión de la información. Entendiendo por ancho de banda el espacio físico por donde viaja la información en forma codificada de un medio a otro. Para esto es indispensable contar con un medio de transmisión para que viaje la información.

Los medios de transmisión se clasifican en dos rubros generales como se indica en la tabla V.1:

Medios de transmisión Guiados	Medios de Transmisión NO Guiados
<ul style="list-style-type: none"> • Coaxial • Par trenzado • Fibra óptica 	<ul style="list-style-type: none"> • Radio • Microondas • Satélites

Tabla V.1. Clasificación de los medios de transmisión

Entendamos a los **medios de transmisión guiados** como aquellos medios que siguen una trayectoria cerrada como un cable o un alambre, en donde el transmisor y receptor están conectados directamente al medio.

V.2.1. Cable Coaxial

El cable coaxial (figura V.2) identificado con el termino "coax", es un medio de transmisión, que consta de un alambre de cobre duro en su parte central llamada núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante, que esta rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor exterior esta cubierto por una capa de plástico protector.

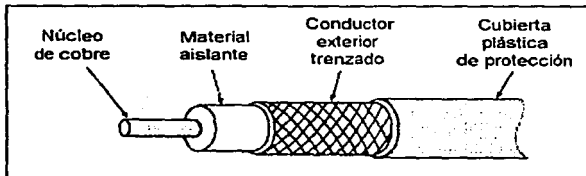


Fig. V.2. Cable Coaxial

Existen dos tipos de cable coaxial: Uno llamado coaxial Grueso (Thick) y el otro Coaxial Delgado (Thin)

El coaxial grueso es utilizado en redes Thick Ethernet (10 Base5). Este tipo de cable tiene la capacidad de portar varias señales, transmitidas en frecuencias diferentes de manera simultánea. Dentro de las características principales de este cable en la instalación de una Thick Ethernet, se encuentran las siguientes: (figura V.3).

- La longitud máxima de segmento de red es de 500 metros
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms en cada extremo
- No pueden conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de estos pueden estar ocupados.
- La cantidad máxima de transmisores-receptores por segmento es de 100.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- La máxima distancia entre computadoras es de 50 metros y la mínima de 2.5 metros.

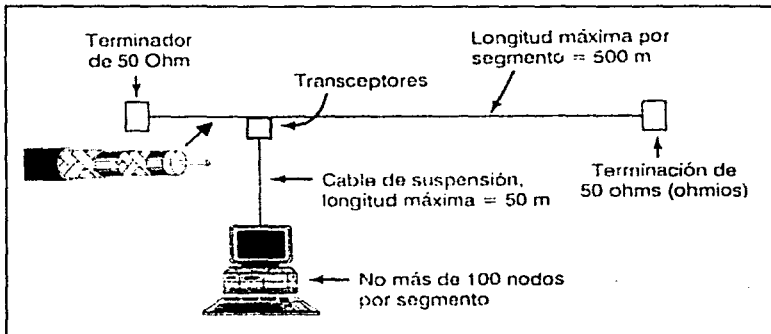


Fig. V.3. Características del cable coaxial grueso

Es importante mencionar que este tipo de cable requiere de unos conectores coaxiales llamados serie N.

El Coaxial delgado se utiliza en redes Thin Ethernet (10 Base2). A diferencia del cable anterior, este cable transmite un solo mensaje a la vez y a muy alta velocidad, por esta característica no es posible enviar señales integradas compuestas por voz, datos o video. Una ventaja de este cableado es lo fácil que resulta ramificarlo y conectar o desconectar estaciones de trabajo sin afectar las operaciones de la red.

Dependiendo del tipo red se pueden alcanzar velocidades que van de los 10 a los 80Mbps. Algunas de las características de este cable en una Thin Ethernet son las siguientes: (figura V.4).

- La longitud máxima del segmento debe ser de 185 metros.
- Cada segmento de red debe tener una terminación de 50 ohms en cada extremo.
- No puede conectarse en serie más de cinco segmentos de red y sólo tres de estos pueden estar ocupados.
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- La distancia mínima entre computadoras es de 0.5 metros.

Utiliza conectores tipo BNC para el Thin Ethernet.

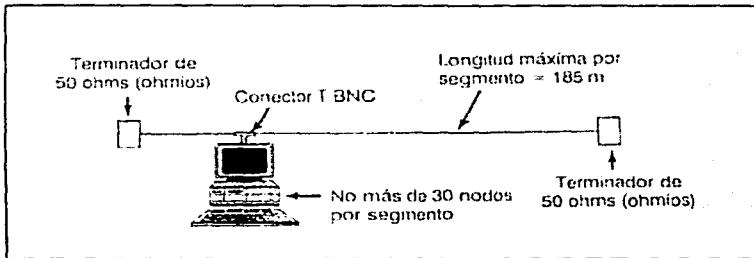


Fig. V.4. Características del cable coaxial delgado

V.2.2. Par trenzado

El medio de transmisión más antiguo, y todavía el más ampliamente utilizado, es el par trenzado (figura V.5). Éste consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1 mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor.

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits/s en distancias de pocos kilómetros.

Las principales limitaciones del cableado de par trenzado son el rango limitado a las interferencias eléctricas. Cuando por primera vez se propusieron normas para las redes de par trenzado, este medio podía manejar velocidades de transmisión de cerca de 1 Mbps a través de varios cientos de metros. Hoy en día la norma conocida como 10BaseT muestra los avances tecnológicos que hacen posible transmitir información a 10 Mbps de par trenzado, y la transmisión de 100 Mbps a lo largo de un cable de par trenzado no blindado.

Los estándares aplicados para este tipo de cable definen categorías dentro de las cuales se establecen parámetros de medición con la finalidad de asegurar una transmisión eficiente y capaz de soportar aplicaciones que se presenten en un futuro.

Categoría	Nivel
Cat. 1	-----
Cat. 2 (1 Mhz)	-----
Cat. 3 (16 Mhz)	-----
Cat. 4 (20 Mhz)	-----
Cat. 5 (100 Mhz) ←	Niv. 5
Cat. 5E (100 Mhz) ←	Niv. 6
Cat. 6 prop. A (200 Mhz) ←	Niv. 7
Prop. B (300 Mhz) ← 250 MHz	
Cat. 7 (600 Mhz)	-----

Tabla V.2. Categoría y Nivel (Par trenzado)

Tipos de cable Par trenzado

- Par trenzado sin blindar (UTP, Unshielded Twisted Pair)
- Par trenzado blindado (STP, Shielded Twisted Pair)
- Par trenzado hoja metálica (FTP, Foiled Twisted Pair)
- Par trenzado malla (ScTP, Screened Twisted Pair)

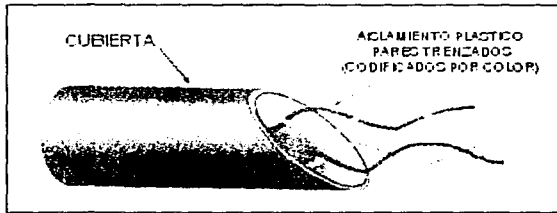


Fig. V.5. Cable Par trenzado

Es importante mencionar que el cable más utilizado en las redes locales es el UTP o cable trenzado no blindado debido a su bajo costo y facilidad de manejo.

V.2.3. Fibras ópticas

Los desarrollos en el campo de la tecnología óptica han hecho posible la transmisión de información mediante pulsos de luz. Un pulso de luz puede utilizarse para indicar un BIT de valor 1; la ausencia de un pulso indicará la existencia de un BIT de valor 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 108 MHz, por lo que el ancho de banda de un sistema de transmisión óptica presenta un potencial enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes: el medio de transmisión, la fuente de luz y el detector. El medio de transmisión es una fibra ultra delgada de vidrio o silicio fundido. La fuente de luz puede ser un LED (diodo emisor de luz, DEL), o un diodo láser; cualquiera de los dos emite pulsos de luz cuando se le aplica una corriente eléctrica. El detector es un fotodiodo que genera un pulso eléctrico en el momento en el que recibe un rayo de luz. Al colocar un LED o un diodo láser en el extremo de una fibra óptica, y un fotodiodo en el otro, se tiene una transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la convierte y la transmite por medio de pulsos de luz y, después, reconvierte la salida en una señal eléctrica, en el extremo receptor.

Los diferentes tipos de fibra óptica están determinados por: el diámetro del núcleo, el diámetro del recubrimiento y por la composición del material.

Existen dos tipos de fibras ópticas: las fibras Multimodo y las Fibras Monomodo, entendiéndose por modo a la trayectoria tomada por una onda de luz conforme ésta viaja a través de la fibra óptica.

Dentro de las fibras multimodo están las de índice de un paso en las cuales la luz tiende a dispersarse a grandes distancias por lo que alcanzan solo hasta 3 Km de longitud (se utilizan en redes LAN) y las fibras de índice gradual en donde el núcleo esta compuesto de múltiples capas con diferente densidad, por lo que el índice de refracción del núcleo varia de acuerdo con su diámetro. Estas fibras se usan para enlaces de hasta 2.4 Km y se pueden utilizar a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps y 100 Mbps. También es importante establecer que utilizan ambas como fuente emisora de luz un LED.

A diferencia de las fibras anteriores las fibras monomodo trabajan con láser como emisor de luz. También pueden ser de índice de un paso o de dispersión-desplazada, alcanzan grandes distancias llegando a los 30 kilómetros, aprovechándose en redes WAN.

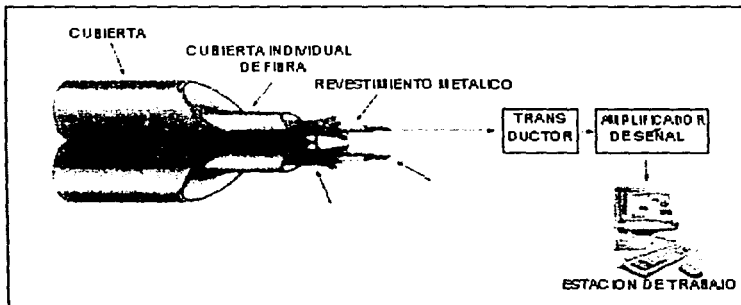


Fig. V.6. Fibra óptica

Dentro de la otra categoría en que se dividen los medios de transmisión están los: **Medios de Transmisión NO Guiados**, entendiéndose por esto aquellos medios que no siguen una trayectoria cerrada, como podrían ser las señales que viajan a través del aire, las cuales son emitidas en más de una dirección y la transmisión y recepción se efectúan por antena.

V.2.4. Radio

Las señales de radio se transmiten a velocidades bajas, del orden de los kbps, el problema de este medio de transmisión es la interferencia generada por diferentes fuentes.

V.2.5. Microondas

En este medio de transmisión las velocidades son alrededor de 2Mbps, con frecuencias de 1 GHz y menores de 600 GHz. En este medio es necesario una línea de vista sin obstáculos entre las dos antenas, la transmisora y la receptora. Estos sistemas son afectados por sistemas climatológicos y electromagnéticos y se utilizan para comunicaciones telefónicas de televisión y datos en distancias no muy grandes.

V.2.6. Comunicación por satélites

En este sistema las velocidades de transmisión son menores a 1 Mbps y se utilizan dos frecuencias; una de transmisión (Tx) y otra de recepción (Rx) que dependen del ancho de banda utilizada. El sistema consta de dos antenas terrestres y un satélite en el espacio. Estos sistemas son afectados por antenas de microondas y por fenómenos climatológicos. Generalmente se utilizan para cubrir áreas geográficas inaccesibles por los demás medios de transmisión o para grandes extensiones geográficas. Algunas de sus aplicaciones se emplean para transmisión de radio y TV, comunicación de datos y telefonía, para sistemas de radiolocalización y en redes WAN.

V.3. TECNOLOGÍAS LAN Y WAN

Antes de empezar a definir las tecnologías a tratar en esta sección es importante definir y sobre todo conocer lo que es una red de computadoras.

V.3.1. Definiciones

RED puede definirse como el conjunto de computadoras capaces de compartir recursos entre sí, poniendo programas, equipos y datos disponibles para cualquier usuario que lo solicite. Existen varias clasificaciones dentro de las redes, unas de sus principales son las redes LAN y WAN.

Las redes LAN (Local Area Network) son aquellas Redes de Area Local, definidas como un sistema de conexión que une a varias computadoras entre sí dentro de una oficina, edificio o un grupo de edificios adyacentes. En otros términos es una red de comunicación utilizada por una misma organización a través de una distancia limitada y que permite a los

usuarios compartir información y recursos. Dentro de los componentes básicos de las redes LAN podemos ubicar a los servidores, estaciones de trabajo y por supuesto el sistema operativo de red con el que cuentan. También debemos mencionar los estándares a los que se deben someter para la compatibilidad entre dispositivos, protocolos y topologías. Un aspecto importante de este tipo de redes es su interconexión, de lo cual depende del tipo de cableado que se realice en ella, por eso es importante conocer los diferentes medios de transmisión que ya se mencionaron anteriormente.

Las redes WAN (Wide Area Network). Son redes de área extensa, siendo sistemas de conexión de equipos informáticos, que a diferencia de la LAN, se encuentran geográficamente dispersos. Este tipo de redes se comunican vía satélite o por enlaces de microondas, y puede alcanzar altas velocidades, aunque la mayoría de ellas utiliza el sistema de comunicación por red telefónica, el cual tiene un limitado ancho de banda y las velocidades alcanzadas no son tan altas. El ejemplo más común de una red de este tipo es el Internet.

V.3.2. Tecnologías LAN

Ethernet

Es una tecnología LAN muy común dada su simplicidad de operación y de implementación, operando comúnmente a 10Mbps. Ethernet fue creado por Xerox en 1972, y se liberó la versión 1 de esta tecnología en 1980 por el consorcio DIX (DEC/Intel/Xerox). Ha venido evolucionando en sus desarrollos hasta llegar al formato 802.3 SNAP creado para permitir la compatibilidad entre la versión 2 de Ethernet y 802.3.

Dentro de su topología las redes Ethernet realizan transmisiones por un dispositivo y son escuchadas por todos los demás dispositivos conectados a la LAN, teniéndose que la topología lógica es de tipo BUS, la cual se implementa físicamente usando cable coaxial como medio de transmisión; sin embargo, para facilitar su implementación se ha hecho popular el uso del par trenzado como medio de transmisión donde los dispositivos son concentrados en un "hub" o switch en una topología tipo estrella.

Dependiendo del medio de transmisión dado y de las velocidades de transmisión se tienen las siguientes implementaciones físicas:

Característica	Valor Ethernet	Valores IEEE 802.3				
		10 Base5	10 Base2	10 BaseT	10 BaseFL	100 BaseT
Tasa de transmisión (Mbps)	10	10	10	10	10	100
Método de señalización	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base
Máxima longitud de cable (m)	500	500	185	100	2,000	100
Medio	50-ohm coax (grueso)	50-ohm coax (grueso)	50-ohm coax (delgado)	UTP	Fibra óptica	UTP
Topología física	Bus	Bus	Bus	Estrella	Punto a Punto	Bus

Tabla V.3. Características Ethernet de acuerdo al medio de transmisión

La técnica de acceso al medio que usa Ethernet en cualquiera de sus implementaciones es la llamada CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), la cual tiene sus orígenes en la técnica ALOHA, clasificada como de contención. La técnica se describe a continuación:

Si un dispositivo tiene información que transmitir:

1. Censa el medio para que nadie esté transmitiendo, es decir verifica que el medio de transmisión este libre para su uso, en este momento no existe señal alguna sobre el medio de transmisión.
2. Transmite la información
3. Si el medio esta ocupado, esperará hasta que este libre.
4. Si ocurre que dos dispositivos comienzan a transmitir al mismo tiempo, se produce una colisión, la cual es detectada por los dispositivos como una variación inusual de voltaje. Detecta la colisión, se interrumpe inmediatamente la transmisión del frame y se transmite una señal jam (32 bits) mientras se espera un tiempo aleatorio para volver intentar acceder al medio.

Existen tres estándares de Ethernet, 10Base5, 10 Base2 y 10 BaseT que definen el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar los nodos de la red.

Fast Ethernet

La necesidad de una mayor tasa de transmisión hace surgir Fast Ethernet que opera a 100 Mbps con el mismo formato de frame y técnica de acceso al medio que usa Ethernet a 10 Mbps, que además de la tasa de transmisión tiene algunas diferencias como la autonegociación y el uso opcional de fibra óptica como medio de transmisión.

Dentro de su implementación física se definen tres tipos:

- **100baseTX:** Para UTP categoría 5, se usan dos pares trenzados para la transmisión y recepción de datos.
- **100baseT4:** Para UTP categoría 3, se emplean tres pares para la transmisión de datos, y uno para la señalización de estos.
- **100baseFX:** Implementación sobre fibra multimodo, alcanzándose distancias de 400 metros en transmisión simple duplex y 2 kms en transmisión full duplex.

Características	100BaseTX	100BaseFX	100BaseT4
Cable	UTP categoría 5, o STP tipo 1 y 2	Fibra multimodo 62.5/125 micrometro	UTP categoría 3, 4 o 5
Número de pares de hilos	2 pares	2 hilos	4 pares
Conector	Conector RJ-45	Conector duplex Scmedia-interface (MIC) ST	Conector RJ-45 c
Máxima longitud del segmento	100 metros	400 metros	100 metros
Máxima longitud de la red	200 metros	400 metros	200 metros

Tabla V.4. Características Fast Ethernet de acuerdo al medio de transmisión

Anteriormente se mencionó el concepto de autonegociación, el cual se refiere al intercambio de información entre dos dispositivos de acuerdo con sus recursos, ya sea a 10 Mbps o a 100 Mbps.

Gigabit Ethernet (1000Base-T)

La tasa de transmisión de esta tecnología es de 1 Gbps y se usa básicamente como backbone en redes LAN.

Token Ring

La tecnología Token Ring (figura V.7) es desarrollada originalmente por IBM en 1970 y es la segunda en popularidad después de Ethernet. Trabaja a tasas de transmisión de 4 a 16 Mbps, utiliza una topología lógica del tipo anillo, donde la información circula en un solo sentido, y su implementación física es de tipo estrella.

La NIC (Tarjeta de interfaz de red) de cada computadora se conecta a un cable, que a su vez se conecta a un hub central llamado unidad de acceso a multiestaciones (MAU). Token ring se basa en un esquema de paso de señales (token passing), es decir que pasan un token (o señal) a todas las computadoras de la red. La computadora que este en posesión del token tiene autorización para transmitir su información a otra computadora de la red, cuando termina, el token pasa a otra computadora del anillo y si la siguiente computadora tiene que enviar información, acepta el token y procede a enviarla, en caso contrario, el token pasa a la siguiente computadora del anillo y así sucesivamente hasta recorrerlo todo.

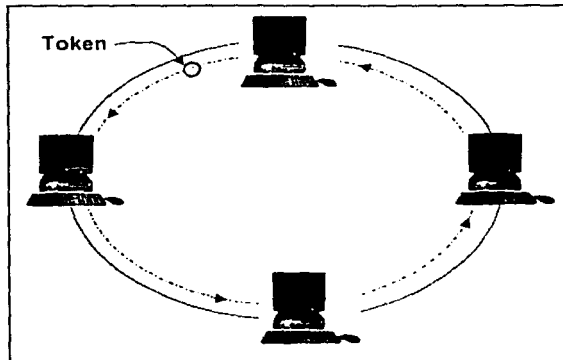


Fig. V.7. Esquema de una red Token Ring

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

100VG-AnyLAN

Fue creada por Hewlett-Packard e IBM y aprobada por la organización IEEE como alternativa para Ethernet y Token Ring a velocidades de 100 Mbps.

Es una nueva tecnología de red definida en el estándar IEEE 802.12 que proporciona una transmisión de datos de 100Mbps sobre cables de pares trenzados sin apantallar (UTP) de cuatro pares categoría 3 , 4 ó 5. También operará con UTP de dos pares y cable de fibra óptica. Esta tecnología soporta así mismo todas las reglas de diseño de red y tecnologías válidas en las redes 10 BaseT (Ethernet) y Token Ring. Estas características permiten a las organizaciones aumentar las velocidades de transmisión de su red manteniendo la infraestructura de cableado instalada.

FDDI

(Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra). Es un estándar para transmisión de datos en LANs que opera sobre fibra óptica a 100 Mbps. Fue definido en los años 80 por la ANSI (American National Standards Institute) ante la necesidad de contar con una tecnología para LANs de gran ancho de banda. Es una interfaz de red en configuración de simple o doble anillo, con paso de Token, que puede ser implementada con fibra óptica, cable de par trenzado apantallado o cable de par trenzado sin apantallar. La topología es de tipo anillo, similar al Token. El cableado de la FDI esta constituido por dos anillos de fibras, uno transmitiendo en el sentido de las agujas del reloj y el otro en sentido contrario, uno principal y el otro de respaldo.

En una FDI pueden coexistir un máximo de 500 estaciones, distanciadas en un máximo de dos km y conectadas por medio de fibra óptica 62.5/125 mm, en una circunferencia máxima de 100 km.

V.3.3. Tecnologías WAN

SDLC

IBM desarrolló el protocolo Synchronous Data Link Control (SDLC) a mediados de los años 70s para su uso en ambientes SNA (System Network Architecture). SDLC permanece como el principal protocolo de capa de enlace para redes WAN en ambientes SNA. Soporta una variedad de tipos de enlace y topología. Este puede ser usado en enlaces punto a punto y multipunto, facilidades de transmisión half o full duplex.

PPP

Proporciona un método estándar para transportar datagramas multiprotocolo sobre enlaces simples punto a punto entre dos pares. Estos enlaces proveen operación bidireccional full duplex y se asume que los paquetes serán entregados en orden.

Tiene tres componentes:

1. Un mecanismo de enmarcado para encapsular datagramas multiprotocolo y manejar la detección de errores
2. Un protocolo de control de enlace (LCP, Link Control Protocol) para establecer, configurar y probar la conexión de datos
3. Una familia de protocolos de control de red (NCPs, Network Control Protocols) para establecer y configurar los distintos protocolos de nivel de red.

X.25

Es una red de comunicación de datos que trabaja dentro de las primeras 3 capas del modelo OSI, capa física, capa de enlace y capa de red. Maneja un conjunto de normas asociadas para la conexión de equipos asíncronos y para la conexión con otras redes. Utilizando la conmutación de paquetes para lograr la transmisión de datos.

Frame Relay

Es una forma simplificada de conmutación de paquetes diseñado para trabajar sobre las líneas de transmisión digitales de los 90s, que presentan una baja probabilidad de errores de transmisión. Frame Relay aumenta la velocidad de tránsito a través de una red, en comparación a X.25, reduciendo el procesamiento efectuado sobre los paquetes en la red. Los nodos de la red (switches) actúan sólo como relevadores: reciben paquetes y los envían sobre la línea de salida correspondiente, dejando que las estaciones de los usuarios corrijan los errores eventuales que puedan ocurrir en la red.

Las características más importantes son:

- Altas velocidades de transmisión
- Bajos retardos sobre la red
- Alta conectividad
- Uso eficiente del ancho de banda.

ISDN

(Integrated services digital Network ó Red Digital de servicios Integrados RDSI). Definiéndose como la evolución de las redes actuales, aunque presta conexiones extremo a extremo a nivel digital ofreciendo diferentes servicios. Permite la transferencia de información entre cualquier usuario de la propia red. Al ser una red digital permite integrar señales analógicas, mediante la transformación analógico-digital, y digitales, ofreciendo una capacidad básica de comunicación de 64 Kbps. La integración de los diferentes servicios esta asegurada debido a la estructura digital de la propia red, ya que las señales digitales se transforman de código y las analógicas, mediante técnicas de muestreo, se digitalizan para su posterior envío.

Como se muestra en la figura V.8 en el caso de comunicaciones vocales, el teléfono efectúa la conversión analógico digital, y en el caso de equipos digitales, se transforma el código original a otro más adecuado a la comunicación (transformación de código). La ISDN presenta al usuario una serie de interfaces normalizadas para la conexión a la red. De esta manera se pretende normalizar todas las conexiones a la red mediante los accesos de usuario. Los accesos a velocidades superiores a los dos mbps se engloban en la ISDN de banda ancha y se definen según la jerarquía de transmisión digital o en el modo de transferencia asíncrono (ATM)

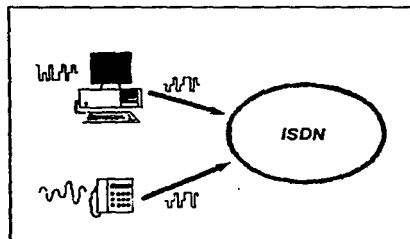


Fig. V.8. Integración de señales en ISDN

ATM

Modo de transferencia Asíncrona. Es un conjunto de estándares internacionales para la transferencia de datos, voz y video por medio de una red a muy altas velocidades. Puesto que opera a velocidades que van desde 1.5 Mbps hasta 1.5 Gbps, ATM incorpora parte de los estándares Ethernet, Token Ring y FDI para la transferencia de datos.

V.4. COMUNICACIÓN DE DATOS

V.4.1. Equipos de interconexión de Redes

Transceiver

Es un equipo utilizado en las redes para adaptar medios de transmisión, éste trabaja en la capa 1 del modelo OSI.

Repetidor

Es un dispositivo que permite extender la longitud de la red, amplifica y transmite la señal de red trabajando en la capa física del modelo OSI. (figura V.9).

Existen repetidores multipuertos que permiten conectar más de dos segmentos de cable de red.

Una desventaja de los repetidores, es el hecho de que extienden el dominio de Broadcast de una red, ocasionando que el número de colisiones aumente, así como también el tráfico.

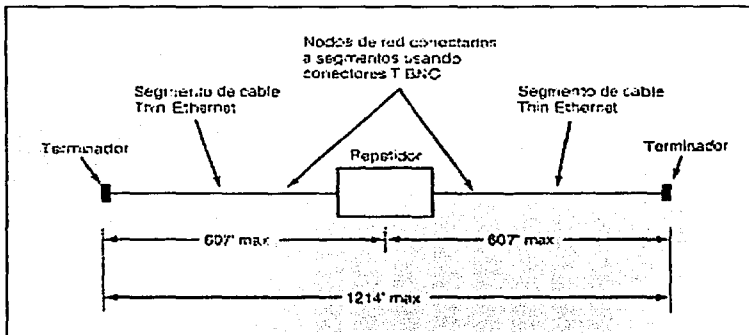


Fig. V.9. Funcionamiento de un repetidor

Concentrador (Hub)

Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella. Los concentradores son dispositivos que se encuentran físicamente separados de cualquier punto de red, aunque algunos concentradores de hecho se enchufan a un puerto de expansión en un nodo de red. (figura V.10 y V.11).

Existen concentradores para cualquier estándar de red Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI y otras.

La ventaja de este tipo de dispositivos es que aíslan los puertos que se encuentran dañados o sin conexión y permiten que el resto de sus puertos continúen trabajando sin ningún problema.

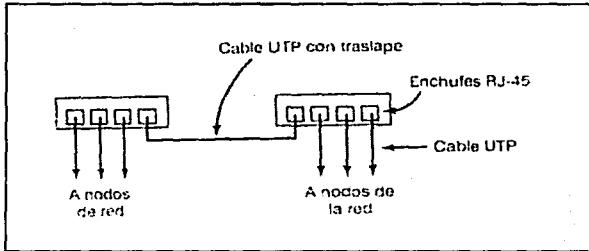


Fig. V.10. Conexión de dos concentradores por UTP

La mayoría de los concentradores tienen puertos que permiten conectarlos en cascada, permitiendo que las computadoras conectadas a ellos se puedan comunicar sin necesidad de otros dispositivos o demasiado cable.



Fig. V.11. Conexión en cascada de concentradores

También muchos concentradores tienen un conector BNC en la parte trasera (figura V.12), además de los sockets normales RJ-45. El conector BNC permite que se enlacen concentradores por medio de un cable coaxial Thin Ethernet, teniendo esto como ventaja el no desperdiciar un puerto RJ-45 en cada concentrador para su conexión con otro. Estos dispositivos también trabajan en la capa 1 del modelo OSI.

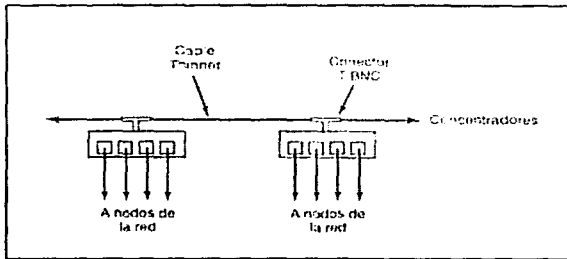


Fig. V.12. Conexión de dos concentradores por coaxial

Puente (Bridge)

Es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN (figura V.13). Los puentes revisan la dirección asociada con cada paquete de información. La función del puente es transmitir la información enviada por un nodo de una red al destino pretendido en otra red. Suelen emplearse para reducir la cantidad de tráfico en un segmento de red. La desventaja del repetidor (extender el dominio de broadcast) se soluciona con el puente. Este dispositivo a diferencia de los anteriores, el concentrador y el repetidor, trabaja en la capa de enlace del modelo OSI. Haciendo las funciones del repetidor, pero además de extender la red la segmenta. La funcionalidad de un bridge es medida normalmente de dos maneras: por el número de paquetes que puede filtrar o examinar y por el número de paquetes que puede reexpedir o pasar a otra red.

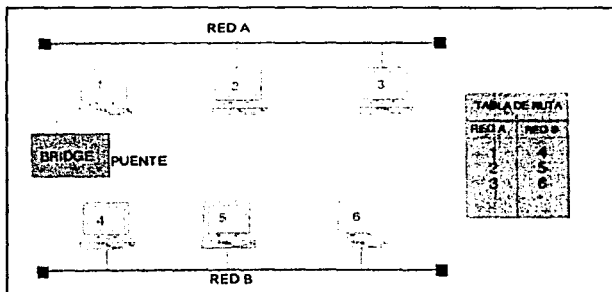


Fig. V.13. Funcionamiento del Puente

Switch

Este dispositivo trabaja en la capa 2 del modelo OSI. Brinda conexión a host entre sí, asegurando el ancho de banda entre estos.

En comparación con los repetidores y puentes, los switches tienen puertos que les permiten interconectar redes bajo la mayoría de los estándares.

Ruteador

Se encargan de enrutar los paquetes de datos por sus puertos de acuerdo a una tabla de ruteo. Sus funciones principales abarcan la capa 3 de red del modelo OSI.

Los ruteadores son específicos de los protocolos: un ruteador debe saber el o los protocolos usados de los datos que están siendo reexpedidos.

Los ruteadores son dispositivos imprescindibles para la interconexión de redes TCP/IP, AppleTalk, Novell IPX y otras. Como muestra tenemos el caso de Internet, ya que en éste el ruteador recibe los paquetes y decide por qué ruta deben irse de acuerdo a la tabla de ruteo que se mencionó anteriormente.

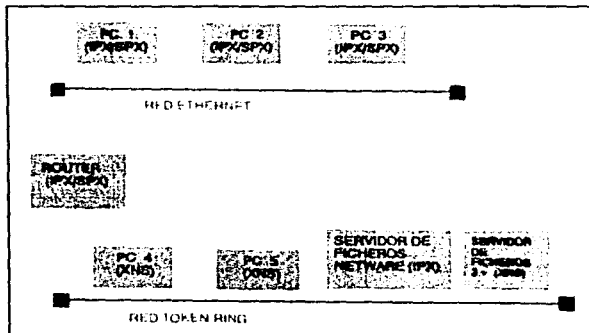


Fig. V.14. Funcionamiento de un ruteador

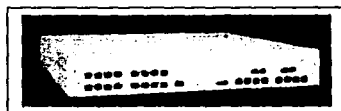


Fig. V.15. Ruteador

Gateway (Compuertas)

Permite que los nodos de red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos. Estos dispositivos trabajan en la capa de aplicación del modelo OSI.

V.4.2. Arquitectura de Redes

La arquitectura de red se refiere al conjunto de protocolos que sirve para establecer la comunicación entre hosts a través de una red de datos. Cada arquitectura de red define capas que permiten dividir el proceso de comunicación en varios subprocesos.

Generalmente las arquitecturas de red se comparan con el modelo de referencia OSI.

Novell IPX

Es un protocolo para la especificación de las reglas en el intercambio de paquetes a través de redes. Este protocolo es utilizado generalmente en redes LAN en computadoras personales (PCs). Abarca las capas superiores del modelo OSI (figura V.16), en este sentido no define protocolos y funciones en las capas inferiores como la de enlace y la física.

Es importante notar que la primera capa incluye dos protocolos: IPX y SPX; éstos constituyen la parte dorsal de todo el conjunto. El primero permite el enrutamiento de los paquetes IPX y el segundo ofrece la confiabilidad necesaria en cualquier arquitectura.

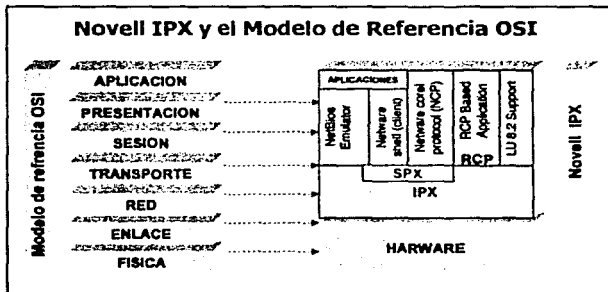


Fig. V.16. Comparación de Novell IPX con el Modelo OSI

AppleTalk

Fue desarrollada por Apple Computer Inc al inicio de la década de los 80s. Es utilizada principalmente para aplicaciones en redes LAN en computadoras Macintosh. Dentro de sus

características están:

- AppleTalk Phase 1, fue creada pensando en pequeños grupos de trabajo.
- Apple Talk Phase 2, es una mejora de la implementación original que permite interconectar redes appletalk
- AppleTalk, fue diseñada como una arquitectura de red para sistemas basados en Cliente-Servidor de forma distribuida.
- AppleTalk, solo abarca las capas inferiores del modelo OSI cuando se utiliza el estándar de red Local Talk, que es propietario de su arquitectura.

TCP/IP

Fue diseñada en la década de los 70s por iniciativa del Departamento de la Defensa de los Estados Unidos . Actualmente, TCP/IP es la arquitectura utilizada para intercomunicar host conectados a Internet.

TCP/IP es el protocolo común utilizado por todas las computadoras conectadas a Internet, de manera que éstos pueden comunicarse entre sí. Hay que tener en cuenta que en Internet se encuentran conectadas computadoras de clases muy diferentes y con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión. Aquí se encuentra una de las grandes ventajas del TCP/IP, pues este protocolo se encargará de que la comunicación entre todos sea posible. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware.

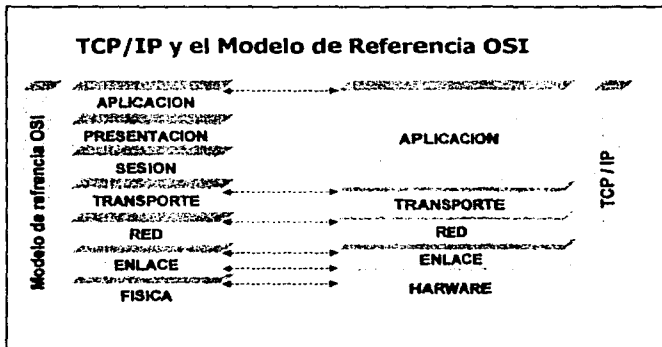


Fig. V.17. Comparación de TCP/IP con el Modelo OSI

TCP/IP no es un único protocolo, sino que es en realidad lo que se conoce con este nombre como un conjunto de protocolos que cubren los distintos niveles del modelo OSI (figura V.17). Los dos protocolos más importantes son el TCP (Transmisión Control Protocol) y el IP (Internet Protocol), que son los que dan nombre al conjunto. En Internet se diferencian cuatro niveles o capas en las que se agrupan los protocolos, y que se relacionan con los niveles OSI de la siguiente manera:

Aplicación: Se corresponde con los niveles OSI de aplicación, presentación y sesión. Aquí se incluyen protocolos destinados a proporcionar servicios, tales como correo electrónico (SMTP), transferencia de archivos (FTP), conexión remota (TELNET) y otras más recientes como el protocolo http (Hypertext Transfer Protocol).

Transporte: Coincide con el nivel de transporte del modelo OSI. Los protocolos de este nivel, tales como TCP y UDP, se encargan de manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.

Internet: Es el nivel de red del modelo OSI. Incluye al protocolo IP, que se encarga de enviar los paquetes de información a sus destinos correspondientes. Es utilizado con esta finalidad por los protocolos del nivel de transporte.

Enlace: Los niveles OSI correspondientes son el de enlace y el nivel físico. Los protocolos que pertenecen a este nivel son los encargados de la transmisión a través del medio físico al que se encuentra conectado cada host, como puede ser una línea punto a punto o una red Ethernet.

El TCP/IP necesita funcionar sobre algún tipo de red o de medio físico que proporcione sus propios protocolos para el nivel de enlace de Internet. Por este motivo hay que tener en cuenta que los protocolos utilizados en este nivel pueden ser muy diversos y no forman parte del conjunto TCP/IP. Sin embargo, esto no debe ser problemático puesto que una de las funciones y ventajas principales del TCP/IP es proporcionar una abstracción del medio de forma que sea posible el intercambio de información entre medios diferentes y tecnologías que inicialmente son incompatibles.

Para transmitir información a través de TCP/IP, ésta debe ser dividida en unidades de menor tamaño. Esto proporciona grandes ventajas en el manejo de los datos que se transfieren y, por otro lado, esto es algo común en cualquier protocolo de comunicaciones. En TCP/IP cada una de estas unidades de información recibe el nombre de "datagrama" (datagram), y son conjuntos de datos que se envían como mensajes independientes.

V.5. SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

El NOS o sistema operativo de red es el conjunto de programas modulares que permiten a una computadora comunicarse con otros nodos en la red.

Por este medio se accesa a recursos compartidos de los otros elementos de una red, siendo estos los servidores u otras computadoras que requieran compartir datos o hardware instalados directamente. La mayoría de los NOS incluyen programas de utilería que establecen conexiones de red, administran las cuentas, las contraseñas de los usuarios y los recursos compartidos de los servidores.

A continuación se muestran algunas características de software de red que se han utilizado y se utilizan actualmente en el ambiente de redes.

Windows

Como se conoce Windows es una interfaz gráfica, no es un NOS que cuenta con un amplio soporte de red que además tiene la ventaja que se puede instalar en una PC o computadora aislada o desde un disco duro de servidor.

Dentro de los requerimientos mínimos para que Windows trabajara existían dos modos:

Modo extendido

Para que Windows pudiera funcionar en este modo se necesitaba como mínimo una memoria convencional de 640K y una memoria extendida de 1024K, trabajando como mínimo en una computadora con procesador 80386

Modo Estándar

Era necesario contar con una memoria convencional de 640 K y una memoria extendida de 256K hablando de un equipo 80286, y también podía trabajar en una computadora 386 que tuviera mínimo 2 MB de memoria.

V.5.1. Windows para trabajo en grupo

El Windows for Workgroups de Microsoft (Windows para trabajo en grupo) es una red punto a punto basada en Windows. Todas las conexiones y la administración de la red se ejecutan en Windows. Se puede pensar de Windows for Workgroups como Windows con unas cuantas características añadidas que permiten conectar computadoras para usar recursos compartidos. Se organizan en grupos de trabajo. A cada grupo de trabajo se le da un nombre que por lo general consiste en un conjunto de computadoras instaladas en el mismo departamento, o con una función similar, y las cuales normalmente necesitan compartir información y recursos. Esto no quiere decir que la computadora de un grupo de trabajo no pueda compartir recursos con la computadora de otro grupo.

Características

- A los nodos que ejecuten Windows for Workgroups se pueden configurar como estaciones de trabajo o como servidores no dedicados.
- El Windows for Workgroups incluye soporte multiprotocolo y puede acceder servidores que usen otros NOS, incluyendo NetWare de Novell, Windows NT Server de Microsoft, LAN Manager de Microsoft y NetWare 2.x, 3.x y 4.x de Novell.
- Windows for Workgroups viene integrado por varios programas y utilerías. Se incluye el Mail para envío, recepción y administración de correo electrónico, y Schedule, proporciona las funciones de planeación individuales y de grupo.
- Windows for Workgroups tiene un soporte NDIS que asegura la compatibilidad con casi todas las tarjetas de interfaz de red que se fabrican actualmente y proporciona acceso a otros protocolos de transporte de red, incluyendo el TCP/IP, XNS (Xerox Network System) y otros.

V.5.2. Novell NetWare

Novell es el líder mundial en NOS y dominaba más del 60% del mercado hace más de una década. Introducido por primera vez en 1983, NetWare ha pasado por varios nombres y versiones. Advanced NetWare 1.0 y Advanced NetWare 1.2, introducidos ambos en 1985, representaron los primeros NOS que aprovecharon completamente las capacidades de modo protegido del microprocesador 80286. Advanced NetWare 2.0 fue introducido en 1986. En 1987, se introdujo NetWare con *tolerancia a fallas de sistemas* (SFT), que proporcionó características para mejorar la confiabilidad del sistema, incluyendo reflejado de disco, duplicado de disco y *sistema de registro de transacciones* (TTS). NetWare 2.15, que añadió soporte para la Macintosh de Apple cuando se compraba con NetWare para Macintosh, se introdujo en 1988. En 1989 se introdujo la versión NetWare 386 3.0, de 32 bits, que aprovechaba completamente las capacidades del microprocesador 80386. En 1990, se introdujo NetWare 386 3.1, que añadió más características al sistema, además de mejor rendimiento y confiabilidad.

En 1991, Novell consolidó todas las versiones de NetWare para el 80286 en NetWare 2.2. También presentó NetWare 3.11. En 1993 apareció NetWare 4.0 para proporcionar la tecnología disponible más reciente en redes cliente-servidor e incluyó características para las grandes redes empresariales. A continuación se mostraran algunas de las características principales de varias versiones de netware:

Netware	No. De usuarios soportados	RAM soportada	Capacidad de almacén.	Archivos abiertos concurrentes	No. volum	Equipo necesario	Plataforma . Cliente	No. De licencias
2.2	100	12 MB	2GB	1000	32	80286 o sup. mínimo 2.5 RAM	PC/Mac. Apple	5, 10
3.x	250	6GB	32TB	100000	32	80386 o sup. mínimo 6MB RAM	PC/MAC/ Cliente con UNIX NFS	5, 10, 25, 50 100 y 250
4.x	1000		32 TB	100000	64	80386 o superior mínimo 8MB RAM dependiendo de la cantidad de usuarios	PC/MAC/ Cliente con UNIX NFS	5, 10, 25, 50 100 y 250

Tabla V.5. Especificaciones y requisitos de NetWare 2.2

V.5.3. Windows NT Server

El Windows NT Server incorpora un NOS de 32 bits en el ambiente del Windows NT. Por sí mismo, Windows NT ofrece una solución de red punto a punto. Windows NT Server proporciona una solución de red basada en servidor (cliente-servidor). Proporciona varias características impresionantes y una interfaz de usuario excepcional. El inconveniente es que requiere un mínimo de 16 MB de RAM y, por lo tanto, es más caro de instalar que la mayor parte de los demás NOS de servidor dedicado.

Características

El Windows NT Server soporta los sistemas Intel (80386-25 y superiores) y los basados en RISC. Soporta la multitarea simétrica, que puede usar hasta 4 microprocesadores concurrentemente para procesar información, lo que da como resultado una capacidad de procesamiento más rápido que la de un solo microprocesador.

Además de ser multitareas, el Windows NT Server también es de lectura múltiple (o multilectura), esto significa que cada tarea puede también tener procesos separados dentro de la tarea que ejecuta concurrentemente.

El Windows NT Server también soporta administración centralizada y control de cuentas de usuarios individuales, además de grupos globales. Los usuarios pueden usar un sólo registro a la red para acceder y usar los recursos compartidos disponibles. La administración centralizada permite que las cuentas de usuarios se administren desde una sola computadora.

El Windows NT Server también proporciona un acceso remoto a la red por marcación telefónica a recursos y aplicaciones de computadoras que estén ejecutando Windows NT, LAN Manager y Windows for Workgroups. Las funciones administrativas también pueden ejecutarse desde un sitio remoto.

Los protocolos que soporta el Windows NT Server incluyen NetBEUI, TCP/IP, IPX/SPX y NDIS.

- El Windows NT Server requiere una computadora 80386DX-25 o superior, con un mínimo de 16 MB de RAM y 90 MB de espacio disponible en disco duro, o una

computadora RISC compatible con Windows NT, de 16 MB de RAM y con 110 MB de espacio disponible en disco duro.

- Los clientes de un servidor que esté ejecutando Windows NT Server pueden incluir sistemas que ejecuten Windows for Workgroups y computadoras Macintosh. Otros clientes con soporte de software adicional son las computadoras que ejecutan Windows, DOS y OS/2.
- El Windows NT Server se encuentra disponible para un solo servidor con un número ilimitado de usuarios, o en un paquete de licencia para 20 servidores.

V.5.4. Windows 2000 Server

Microsoft ha desarrollado Windows 2000 Server pensando en proporcionar a las empresas un sistema operativo potente, flexible, seguro, fácil de utilizar y configurar, de elevado rendimiento y compatible con los avances hardware y software más recientes, en el que pudieran basar sus servidores de Intranet empresarial y de Internet. Windows 2000 Server está basado en la tecnología presente en Windows NT Server 4.0 a la que ha añadido nuevas herramientas, aplicaciones y se ha adherido a nuevos estándares para integrar en el sistema operativo: servicios de directorios, aplicaciones Web, redes, utilidades de manejo de archivos e impresión.

Por supuesto, Windows 2000 Server incluye todas las funcionalidades presentes en Windows 2000 Professional.

Requisitos del equipo

Los requisitos mínimos para poder instalar Windows 2000 Server no son especialmente exigentes. Será suficiente disponer de un CPU del tipo Pentium a 133 MHZ o superior, con un mínimo de 128 Mbytes de RAM y un disco duro de 2 Gbytes con un espacio libre en disco de 1.0 Gbytes. Por supuesto, éstos son los valores "oficiales" de Microsoft, los recomendados son un poco más elevados. Con Windows 2000 Professional podrá llegar a controlar hasta 4 CPU instaladas en su equipo y un máximo de 4 Gbytes de memoria RAM.

V.5.5. Unix

UNIX es un sistema de investigación, construido para probar nuevos conceptos de diseños de sistemas operativos y proporcionar a un grupo de expertos en ciencia de la computación un ambiente de programación altamente productivo. Dentro del sistema operativo UNIX se crearon otros sistemas operativos como lo son Solaris, Linux, SCO, BSD, etc.

Solaris

El ambiente del Sistema Operativo Solaris nos brinda algunas características, las cuales ayudarán a dar una buena portabilidad, escalabilidad, compatibilidad y seguridad en las aplicaciones para así operar en un ambiente creciente. También presenta características para los usuarios la cual cuenta con ventanas para manejo de servicios rápidos, al igual que integra servicios desktop, bibliotecas gráficas, administración de calendario y herramientas de imagen. Este sistema tiene características para el administrador de sistemas en donde se puede obtener información sobre dispositivos.

El sistema operativo Solaris brinda paquetes de software (colecciones de archivos y directorios) y clusters (colección de paquetes).

Linux

Linux es un sistema operativo de red gratuito, similar al UNIX, creado originalmente por Linux Torvalds como pasatiempo en la Universidad de Helsinki, Finlandia. Con el tiempo, sin embargo, han sido muchos los diseñadores de todo el mundo que han colaborado en el desarrollo final de este sistema operativo.

Linux es un sistema operativo multitarea, que permite el empleo de memoria virtual, bibliotecas compartidas, conexión a red siguiendo el protocolo TCP/IP y muchas otras características típicas de los sistemas basados en UNIX. Sin embargo, una de las características que diferencia a Linux del resto de sus competidores es que su código fuente es gratuito y se puede obtener en Internet.

Como sistema operativo de red, con Linux podrá configurar una computadora que comparta archivos y directorios con entornos Novell, Windows y UNIX, que se construya en servidor de Internet o, simplemente, que proporcione acceso a Internet a una red local

de computadoras. Como plataforma de desarrollo de aplicaciones, el sistema operativo Linux cuenta con un gran número de compiladores y herramientas asociados a todos los lenguajes de programación existentes.

Linux cuenta también con una serie de emuladores con los que podrá ejecutar aplicaciones generadas expresamente para otros sistemas operativos, tales como MS-DOS o Windows.

Linux es compatible con Unix en el sentido de que los programas que hayan sido desarrollados para Unix podrán ejecutarse también en Linux sin tener que introducir ninguna modificación en su código fuente. Linux puede ejecutar la práctica totalidad de los programas y aplicaciones comerciales existentes para Unix. Además, Linux comparte la filosofía Unix en cuanto a la existencia de usuarios y grupos de usuarios, permisos de acceso a archivos (lectura, escritura, ejecución, etc.), interfaces gráficos basados en el estándar X-Windows, protocolo de comunicaciones TCP/IP.

Plataformas informáticas sobre la que podrá instalar Linux

Como ya hemos comentado, una de las características más importantes de Linux es que es un sistema operativo abierto, es decir, puede utilizarse en gran cantidad de tipos de computadoras y no sólo PC. En la siguiente lista se enumeran las principales plataformas informáticas en las que podrá instalar Linux y los requisitos que deberá cumplir la computadora para poder hacerlo.

- *Computadoras Alpha de la compañía Digital.*
- *Computadoras tipo PC*
- *Computadoras basados en los procesadores 680x0 de Motorola.*
- *Estaciones de trabajo Sparc de la compañía Sun.*

V.6. DISEÑO DE UNA RED

Son muchos los factores que hay que tomar en cuenta en el momento de diseñar una red, entre estos podemos considerar que una red sea: Funcional, Adaptable, Escalable, Administrable y Costeable.

- **Funcional:** La red debe permitir a los usuarios realizar sus labores individuales o de grupo. Tiene que ser una herramienta que facilite el trabajo y no lo obstaculice.

- **Adaptable:** La red debe ser capaz de crecer al mismo ritmo que crece la organización. Es necesario que la red se adapte a la organización y no la organización a la red.
- **Escalable:** la red debe ser diseñada pensando en el futuro, y no debe incluir elementos que pueden entorpecer la adopción de nuevas tecnologías.
- **Administrable:** debe facilitar el monitoreo y administración proactiva, no reactiva, procurando tener siempre disponible la operación y los recursos de la red.
- **Costeable:** los beneficios de la red deben ser iguales o menores a su costo. Existen dos tipos de costos: los costos Iniciales los cuales son generados por la compra de equipo, software de administración, acondicionamiento de las instalaciones, (site, cableado estructurado), capacitación de personal. Y los costos recurrentes que se refieren a los que se deben estar pagando periódicamente, como son las rentas de enlaces WAN, administración de la red y el mantenimiento.

También hay que seguir una metodología, ya que ésta nos llevará a obtener mejores resultados. La metodología a seguir es la siguiente: (figura V.19).

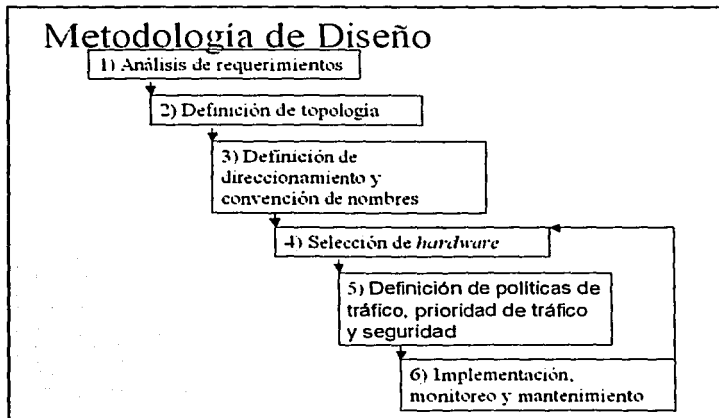


Fig. V.19. Metodología de diseño

También es importante considerar los aspectos técnicos en los clientes tanto de hardware como software.

- **Software:** la principal consideración es el método de transporte que utiliza el sistema operativo para soportar las aplicaciones finales de los usuarios.
Los puntos principales a analizar son:
 - Ancho de banda
 - Calidad de servicio
- **Hardware:** es muy importante analizar el hardware de los clientes así como de los servidores, ya que mientras mejor plataforma (procesador), tarjeta de red y tipo de cableado se tenga, será más rápida la demanda/solución de los servicios de red.
- **Ubicación física:** es uno de los aspectos más críticos en cuanto a los servidores, ya que un servidor debe estar siempre aplicativamente accesible y contar con un acceso más eficiente a la red para soportar a varios usuarios.

La administración de red depende de los diferentes equipos que se desean administrar, debido a los protocolos de administración que soportan cada uno.

Los aspectos técnicos de administración de red incluyen la plataforma y modelo sobre la que estará administrando la red y de ello el tipo de estación de administración y herramientas de administración que se utilizarán.

De las herramientas de administración es importante analizar:

- **Ancho de banda:** hay que analizar el número de equipos a administrar y el ancho de banda que cada uno de ellos genera y que puede llegar a afectar el desempeño de la red.
- **Soporte:** hay que analizar si las herramientas únicamente administrarán equipos en LAN o también pueden soportar equipos en WAN.

La plataforma más común de un NMS sobre TCP/IP es "Simple Network Management Protocol (SNMP)"

Los aspectos de negocio incluyen consideraciones presupuestales, tales como los costos de adquisición de equipos y software, costos de mantenimiento, costos vs beneficios de preservar la inversión actual. Los costos de operación son costos recurrentes tales como salarios y capacitación de los administradores de red, rentas mensuales de enlaces y otros cargos operativos.

Otro aspecto importante es apegarse a los estándares corporativos o de la industria en

general y desarrollar guías de adopción de tecnologías emergentes.

El conocer los requerimientos y los planes de crecimiento de red también son parte de los aspectos de negocio.

Bibliografía

Acosta Olmedo, G. Baldassi, P. "Redes en las pymes, Soluciones informáticas para la pequeña y mediana empresa", 2000.

Cebrian Ruz A. Brraz Faci, E. "Guía práctica de comunicaciones y redes locales" Colección informática de gestión, 1993.

Dell Computer Corporation. Microsoft Windows. Getting Started User's Guide.1992.

Jenkins Neil, Schatt Stan. "Redes de área local (LAN)", Prentice-hall hispano americana, 1996.

Rodríguez Vega, J. "Introducción a la Informática". Ediciones Anaya Multimedia S.A. 2001.

Stelts Kevin. "Todo acerca de las redes de computadoras", Prentice hall Hispanoamérica, 1995.

VI. INTERNET

VI.1. ¿QUÉ ES INTERNET?

VI.1.1. Definición de Internet

Es muy difícil encontrar una definición exacta de Internet, debido a que engloba conceptos muy extensos, además tenemos que tomar en cuenta que Internet se encuentra en un cambio y evolución permanente, sólo es posible tener una idea aproximada del número de computadoras que se encuentran conectadas y el número de usuarios que hacen uso de ella en un momento determinado.

Sin embargo, podemos tener los siguientes conceptos o definiciones de lo que significa Internet:

- Es muy común encontrar que Internet es definida como "La Red de Redes", o bien como "La Autopista de la Información".
- Internet es una malla mundial de computadoras y redes de computadoras interconectadas. La "malla" se refiere al hecho de que Internet es una red de redes, que integra redes de área local (LAN's) ubicadas en escuelas, bibliotecas, oficinas, hospitales, institutos de investigación, en una única gran red de comunicaciones extendida por todo el mundo. Conecta a millones de computadoras entre sí para intercambiar información y ofrecer múltiples servicios a usuarios de todo el mundo, utilizando el concepto de cliente-servidor.
- Internet es la unión de miles de redes informáticas conectadas entre sí, mediante una serie de protocolos (TCP/IP), que hacen posible, para cualquier usuario de una de estas redes, comunicarse o utilizar los servicios de cualquiera de las otras.

De acuerdo a lo anterior podemos llegar a la siguiente conclusión: lo que se conoce como Internet es en realidad una red de redes; la interconexión de otras redes independientes de manera que puedan compartir información entre ellas a nivel mundial. Para ello es necesario el uso de un protocolo de comunicaciones común. El protocolo que proporciona la compatibilidad necesaria para la comunicación en Internet es el TCP/IP.

Al lenguaje capaz de hacer que las computadoras o las redes puedan interactuar unas con otras se denomina protocolo.

Los protocolos de comunicaciones definen las normas que permiten establecer una comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos pueden ser diferentes entre sí.

Protocolo TCP/IP

Existen dos protocolos básicos que hacen posible la comunicación y el intercambio de datos entre computadoras dentro de Internet: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP). Debido a que estos protocolos son básicos para el funcionamiento de Internet, se hace referencia a ellos como TCP/IP. Incluso aunque las distintas redes que forman Internet trabajen de forma diferente, TCP/IP proporciona el lenguaje necesario para poder llevar a cabo la comunicación y el intercambio de información entre ellas.

Los protocolos TCP/IP son responsables de tareas muy específicas, TCP se encarga de dividir la información en paquetes, que serán enviados de una computadora a otra, y de volverlos a unir cuando éstos sean recibidos en la computadora destino. El Protocolo IP es el encargado de transmitir la información y de encontrar el camino óptimo para enviarla de una computadora a otra.

VI.1.2. Historia de la red Internet

Internet tiene su origen en la red informática ARPAnet que comenzó a desarrollarse en los Estados Unidos como un proyecto del DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) sobre la década de los 60, aunque hasta el inicio de la década de los 70 no comenzaron a crearse las primeras aplicaciones. A finales de 1969 cuatro *hosts* fueron conectados en esta red inicial, la cual fue creciendo rápidamente durante los años siguientes, pero fue a partir de 1972 cuando se comenzó a investigar la forma de que los paquetes de información puedan moverse a través de varias redes de diferentes tipos y no necesariamente compatibles. De esta manera se consiguen enlazar redes independientes consiguiendo que puedan comunicarse de forma transparente las computadoras de todas ellas. Este proyecto recibió el nombre de "Internetting", y para

referirse al sistema de redes funcionando conjuntamente y formando una red mayor se utilizó el nombre de "Internet".

La red continuó extendiéndose por todo el país con gran rapidez, conectando a universidades e instituciones de investigación y educación, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, y redes privadas y comerciales. De esta manera continuó su desarrollo durante los años 80 extendiéndose internacionalmente, pero ha sido en los 90 cuando Internet se ha convertido en un nuevo y revolucionario medio de comunicación a escala mundial. Los nuevos medios desarrollados para hacer el acceso a Internet mucho más sencillo y agradable para cualquier usuario han influido notablemente en esta expansión, convirtiendo a Internet en la gran red mundial.

Internet crece a un ritmo vertiginoso. Constantemente se mejoran los canales de comunicación con el fin de aumentar la rapidez de envío y recepción de datos. Cada día que pasa se publican en la Red miles de documentos nuevos, y se conectan por primera vez miles de personas. Con relativa frecuencia aparecen nuevas posibilidades de uso de Internet, y constantemente se están inventando nuevos términos para poder entenderse en este nuevo mundo que no para de crecer.

VI.1.3. Estadísticas de Internet

En el año 2002, de acuerdo a la tabla VI.1., se conectan a Internet aproximadamente 580 millones de personas . Internet crece exponencialmente, tanto en recursos como en usuarios.

Los 25 países con mayor número de usuarios de Internet en el mundo

#	Región o País	Población Actual (2002)	Usuarios Dato más reciente	Usuarios % Población (penetración)
1	Estados Unidos	288,212,300	167,335,603	58.1%
2	Japón	127,459,100	57,900,000	45.4%
3	China	1,306,668,400	56,600,000	4.3%
4	Alemania	81,947,100	31,745,160	38.7%
5	Reino Unido	59,751,900	28,995,205	48.5%
6	Corea del Sur	48,651,900	24,380,000	50.1%
7	Italia	58,082,500	18,697,197	32.2%
8	Canada	31,496,800	16,991,943	53.9%
9	Francia	59,107,500	15,653,000	22.9%
10	Brasil	176,274,400	11,937,559	6.8%
11	Australia	19,606,300	10,627,215	54.2%
12	Taiwan	23,294,700	11,602,523	49.8%
13	Holanda	16,179,500	9,288,550	57.4%
14	España	41,153,400	7,388,000	18.0%
15	India	1,047,074,600	7,000,000	0.7%
16	Suecia	8,870,100	5,740,584	64.7%
17	Malasia	23,396,700	5,700,000	24.4%
18	Hong Kong	6,800,000	4,311,088	63.4%
19	Rusia	142,881,200	4,300,000	3.0%
20	Indonesia	217,728,300	4,000,000	1.8%
21	Argentina	36,508,600	3,882,526	10.6%
22	Polonia	38,601,700	3,800,000	9.8%
23	Belgica	10,274,700	3,663,437	35.7%
24	Tailandia	62,456,900	3,536,000	5.7%

25 México	100,124,800	3,419,075	3.4%
TOTAL 25 Países Líderes	4,032,603,400	518,494,665	12.9%
+184 Países Restantes	2,240,037,760	62,757,793	2.8%
TOTAL Mundial Usuarios	6,272,641,160	581,252,458	9.3%

Tabla VI.1. Los 25 países con mayor número de usuarios de Internet en el mundo.

NOTAS: (1)Estos datos fueron actualizados en abril 30 del 2002 (2) Las cifras de población se basan en los datos del sitio gazetteer.de. (3)Los datos mas recientes de los usuarios corresponden a los datos de las encuestas de Nielsen-NetRatings y datos de otras fuentes.

VI.1.4. Servicios de Internet

Las posibilidades que ofrece Internet se denominan servicios. Cada servicio es una manera de sacarle provecho a la Red independiente de las demás. Una persona podría especializarse en el manejo de sólo uno de estos servicios sin necesidad de saber nada de los otros. Sin embargo, es conveniente conocer todo lo que puede ofrecer Internet, para poder trabajar con lo que más nos interese.

Hoy en día, los servicios más usados en Internet son: Correo Electrónico, World Wide Web, FTP, Grupos de Noticias, IRC y Servicios de Telefonía.

Aunque también es importante mencionar que Internet dispone de otros servicios menos usados, por haberse quedado anticuados, o bien por tener sólo aplicaciones muy técnicas. Algunos de estos son: *Archie*, *Gopher*, *X.500*, *WAIS* y *Telnet*.

Telnet: podemos tomar el control de una computadora conectada a la Red, de manera remota, o sea, a distancia. Es de gran utilidad para trabajar con grandes ordenadores en empresas o instituciones, en las que muchos usuarios acceden al mismo tiempo a un ordenador central de gran potencia.

FTP (File Transfer Protocol): El protocolo de transferencia de archivos es uno de los servicios más importantes en la red Internet dada la actividad tan grande que ocurre con la transferencia de información entre más de dos hosts. En cada una de las redes que forman parte de Internet es casi imprescindible contar con un servidor FTP que permita a los usuarios depositar y/o obtener información importante para ellos.

Un servidor FTP es aquél que permite intercambiar información entre dos o más equipos conectados a la red. Mediante este servicio los usuarios pueden conectarse al servidor FTP y obtener una copia de la información que existe en dicho servidor en su propia computadora local; o bien, el usuario puede depositar uno o más archivos de su computadora local en el servidor FTP. Ha esto se le conoce como "Transferencia de archivos".

Archie: es un complemento del FTP. Sirve para buscar archivos concretos por la Red, para más tarde recibirlos por FTP.

X.500 y WAIS: son servicios de búsqueda de personas y datos sobre esas personas. Este servicio se usa en Instituciones públicas como Universidades para la localización de Investigadores y para averiguar en que proyectos están trabajando.

Correo Electrónico: nos permite enviar cartas escritas a través de la computadora a otras personas que tengan acceso a la Red. Las cartas quedan acumuladas en Internet hasta el momento en que se piden. Es entonces cuando son enviadas a la computadora del destinatario para que pueda leerlas. El correo electrónico es casi instantáneo, a diferencia del correo normal, y además muy barato. Podemos mandar mensajes a cualquier persona del Mundo que disponga de conexión a Internet.

Gopher: es el antecesor de la WWW. Es un sistema de obtención de información que usa la técnica de la navegación, como la WWW, pero carece de los elementos multimedia, esto es imágenes y sonido principalmente, que da tanto impulso a la WWW. Este servicio aún esta disponible en Internet, sin embargo no hay mucha gente que lo use.

Grupos de Noticias: son el servicio más apropiado para entablar debate sobre temas técnicos. Se basa en el servicio de Correo Electrónico. Los mensajes que enviamos a los Grupos de Noticias se hacen públicos y cualquier persona puede enviarnos una contestación. Este servicio es de gran utilidad para resolver dudas difíciles, cuya respuesta sólo la sepan unas pocas personas en el mundo.

El World Wide Web

El servicio Web o WWW es una forma de representar la información en Internet basada en páginas. Una página WWW puede incluir diferentes tipos de información: texto, gráficos, audio, video e hipertexto. Un hipertexto es texto resaltado que el usuario puede activar para cargar otra página WWW. La diferencia entre un documento hipertexto y un documento normal consiste en que el hipertexto contiene, además de la información, una serie de enlaces o conexiones con otros documentos relacionados, de manera que el lector puede pasar de un tema a otro y volver al documento original en el momento en que le interese.

Las principales ventajas del servicio WWW son tres:

1. Puede combinar diferentes tipos de representaciones de la información: texto, audio, video, etc.
2. Los hiperenlaces o ligas permiten cargar páginas de cualquier otro servidor conectado a Internet, da igual que esté localizado en cualquier lugar del mundo.
3. La creación de páginas WWW es bastante sencilla mediante el lenguaje HTML.

Para poder utilizar el servicio Web se necesitan dos partes. Por un lado, la empresa o institución que quiere facilitar su información tiene que crear páginas WWW, siguiendo el estándar definido por el lenguaje HTML, y ponerlas a disposición del público en Internet, en lo que se llama un servidor WWW. Por otro lado, el usuario que quiere acceder a dichas páginas tiene que utilizar un programa (cliente WWW) que lea las páginas WWW e interprete su significado. Estos programas navegadores o clientes WWW son los que permiten a la computadora del usuario interpretar el lenguaje HTML. Interconectar documentos por todo el planeta, sobreentendiendo un medio único de identificación. La dirección única de un documento en el WWW es llamada URL (Uniform Resource Locator) y se compone de los siguientes elementos:

- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), el protocolo de intercambio de datos entre el cliente y el servidor.
- La dirección Internet del servidor que difunde los documentos. Esta dirección es única en toda la red, es la dirección TCP/IP de la máquina. Tiene la forma de una serie de números como 132.248.170.90; al ser estos números difíciles de memorizar, una tabla DNS (Domain Name Server) resuelve generalmente la relación entre dirección numérica y nombre simbólico de la máquina y la red a la que pertenece (ejemplo: 132.248.170.90 es la dirección de la máquina tormenta.dgsca.unam.mx en la que tormenta representa el nombre de la máquina y dgsca.unam.mx el nombre de la red).
- El árbol de directorios (el camino) que conduce al documento.
- El nombre del documento que tendrá siempre la extensión .html o .htm.

Menos frecuentemente esta dirección podrá completarse con otros elementos: el puerto, información de autenticación (username y password) o argumentos que se pasaran a un programa en la llamada de un enlace ejecutable.

El Web se ha convertido en una manera barata y muy extendida de ofrecer un acceso sencillo y amigable a diferentes servicios, incluyendo, sobre todo, servicios en línea. Muchos de estos sistemas tienen una apariencia similar y no precisan más que un navegador común en la máquina cliente .

Aunque aparentemente las páginas pueden ser muy parecidas sigue existiendo el mismo problema desde que el usuario tienen acceso a los catálogos en línea, no hay dos sistemas cuya interfaz tenga las mismas características y cada uno obliga al usuario a familiarizarse con una estructura distinta, además no suele ser posible pasar los resultados obtenidos para emplearlos en otras aplicaciones, ni es fácil repetir la misma consulta en distintos servidores a través del Web y obtener resultados consistentes. Cuando un usuario necesita realizar una búsqueda a través de las páginas de Web ofrecidas por distintas organizaciones, básicamente el resultado es un océano de datos carentes de estructura. O bien recorre uno a uno los servidores que pudieran interesarte, con los problemas de diferentes interfaces e inconsistencia ya mencionadas. Aunque los motores de búsqueda cada vez son más eficientes, ante una palabra clave ofrecen centenas de resultados, difíciles de refinar, en su mayoría carentes de interés ante la

búsqueda emprendida y el usuario invierte un tiempo considerable para seleccionar aquellas pocas que realmente le son útiles, además sólo ofrecen la información digital y dejan fuera las bases de datos bibliográficas.

Estas observaciones no significan que el Web no sea una buena opción como interfaz, al contrario, ofrecen un recurso ideal para esta aplicación, sin embargo, debemos tomar en cuenta ciertos conceptos mínimos que debe contemplar la página de Web y el mecanismo de consulta; la navegación e incluso el aspecto visual, deben estandarizarse con la finalidad de que el usuario no se sienta extraño en páginas diferentes que ofrecen el mismo servicio, tal como sucede cuando acude a una biblioteca o en otra.

HTML

HTML (Hyper Text Markup Language) es el lenguaje básico para la creación de páginas Web. En conjunto con otras útiles herramientas le dan vida a las páginas, haciéndolas muy llamativas e interactivas con el usuario.

El lenguaje HTML nace en 1991 de manos de Tim Bernes-Lee del European Organization for Nuclear Research (CERN) como un sistema hipertexto con el único objetivo de servir como medio de transmisión de información entre físicos de alta energía como parte de la iniciativa WWW. En 1993 Dan Connelly escribe el primer Document Type Definition (DTD) de SGML describiendo el lenguaje. En 1994 el sistema había tenido tal aceptación que la especificación se había quedado ya obsoleta. Por aquel entonces WWW y Mosaic eran casi sinónimos debido a que el browser (o programa navegador) Mosaic del National Center for Supercomputin Applications (NCSA) era el más extendido debido a las mejoras que incorporaba.

Desde entonces, el lenguaje ha seguido creciendo como algo dinámico, como una lengua humana algo vivo, siendo modificado sobre todo por las personas que lo utilizan.

Los documentos HTML son archivos de texto ASCII que pueden ser creados mediante cualquier editor de texto, aunque también existen editores de HTML concebidos especialmente para editar este tipo de documentos.

HTML no permite definir de forma estricta la apariencia de una página, aunque una utilización algo desviada hace que se utilice en ocasiones como un lenguaje de presentación. Además, la presentación de la página es muy dependiente del browser utilizado el mismo documento no produce el mismo resultado en la pantalla si se visualiza con un browser en modo línea, Mosaic o Netscape, o sea, HTML se limita a describir la estructura y el contenido de un documento, y no el formato de la página y su apariencia.

Una de las claves del éxito de WWW, aparte de lo atractivo de su presentación es sin duda, su organización y coherencia. Todos los documentos WWW comparten un mismo aspecto y una única interfaz, lo que facilita enormemente su manejo por parte de cualquier persona. Esto es posible porque el lenguaje HTML, en que están escritos los documentos, no sólo permite establecer hiperenlaces entre diferentes documentos, sino que es un "lenguaje de descripción de página" independiente de la plataforma en que se utilice. Es decir un documento HTML contiene toda la información necesaria sobre su aspecto y su interacción con el usuario, y es luego el browser que utilizemos el responsable de asegurar que el documento tenga un aspecto coherente, independientemente del tipo computadora o de estación de trabajo desde donde estemos efectuando la consulta.

SGML

SGML es un acrónimo de Standard Generalized Markup Language o Lenguaje de Etiquetado Generalizado Normalizado.

SPIVAK, Jeffrey. The SGML Primer. 1998. Editorial CTISGML es una norma IS08879 derivada de GML (Generalized Markup Language), una norma anterior adoptada de IBM como parte de su sistema de procesamiento de textos. Se dice "generalizado" porque el etiquetado debe describir la estructura de un documento y otros atributos. SGML es un estándar internacional, no propietario y abierto, que provee un método para la descripción de la estructura de documentos basándose en la relación lógica de sus partes. Provee una codificación estándar para la transmisión de documentos entre sistemas de computadoras diferentes: distintas plataformas, soportes físicos, lógicos y diferentes sistemas de almacenamiento y presentación, con independencia de su grado de complejidad.

Para el etiquetado se utiliza un conjunto de caracteres basado en el estándar ASCII, reconocido de manera universal por cualquier tipo de plataforma y sistema. Los caracteres especiales no contemplados en ASCII se transforman en representaciones ASCII y se denominan referencias de entidad. En SGML todo el etiquetado es lógico, es decir, en lugar de utilizar códigos cripticos (^C, ^D, etc.) se utilizan nombres de elementos, delimitados por marcas que indican el comienzo y el final de los objetos lógicos. Estos delimitadores permiten que el software reconozca que caracteres deben ser leídos en modo de etiqueta, y que otros como contenido.

SGML debe utilizarse cuando existe alguna de las siguientes condiciones:

- Cuando existe la necesidad de intercambiar documentos entre diferentes sistemas de cómputo o de publicación.
- Cuando los documentos tendrán una vida de uso larga.
- Cuando la estructura de un documento es fundamental.
- Cuando se utiliza una base de datos para el almacenamiento y recuperación de elementos del documento.

Cuando se concibe un documento electrónico en SGML se debe tener en cuenta que:

- El material que constituye un documento se puede distribuir en diferentes archivos, tantos no sean necesarios. Estos archivos además pueden estar almacenados en un sistema distribuido. Un archivo puede contener la portada, otro la introducción, otro una parte de una hoja de cálculo, otro un gráfico, otro un organigrama, otro la bibliografía, etc.
- En SGML, cada uno de estos objetos recibe el nombre de entidad. Las entidades se conciben como objetos independientes.
- Las entidades pueden tener cualquier tamaño, haber sido creadas por cualquier programa de software o estar guardadas en cualquier computadora.
- Las entidades pueden ser compartidas por distintos documentos.
- Un documento estará definido en función de la estructura de las entidades que lo conforman.
- En el índice de materias de un documento no se encontrará ninguna referencia a los archivos que contienen las entidades.

- Las entidades se organizan en una estructura lógica de manera jerarquizada, en la que se definen conceptos como capítulos, tablas y párrafos y que configuran lo que se denomina estructura de los elementos del documento.
- Elementos y entidades pueden coincidir: un elemento lógico como tabla puede ser también una entidad en un archivo hoja de cálculo.

Un documento SGML se marca de tal modo que no dice nada respecto a su representación en la pantalla o en papel. Un programa de presentación (filtro) debe unir el documento marcado con un esquema de estilo, a fin de producir una representación impresa en la pantalla o en papel del contenido del documento.

Componentes de un documento SGML

Un documento SGML actualmente esta compuesto de tres archivos que trabajan de manera conjunta: el DTD, la declaración SGML y la Muestra de Documento. Los tres archivos son necesarios para la creación de un documento SGML.

- En el DTD (Document Type Definition o Definición del Tipo de Documento) se identifica la estructura del documento, es decir, aquellos elementos que son necesarios en la elaboración de un documento o un grupo de documentos estructurados de manera similar. Contiene las reglas de dichos elementos: el nombre, su significado, dónde pueden ser utilizados y que pueden contener. Si el DTD se almacena en un archivo separado, este se puede referenciar sin residir dentro del documento SGML. Sin el DTD (o una referencia a el), el documento SGML no será validado apropiadamente por el parser. El parser es una herramienta que asegura la adecuada conformación de SGML dentro de las múltiples especificaciones que un documento SGML puede tener.
- La declaración SGML dice al usuario que puede y que no puede estar contenido en el documento SGML, que caracteres serán usados, que características específicas de SGML serán implementadas, y que sintaxis se utilizara en el documento. La declaración SGML y el DTD trabajan juntos. Si la declaración SGML dice que una función en particular no podrá ser usada, el DTD debe respetarlo, de otra manera existirán errores en el documento. La declaración SGML puede ser parte de la Muestra de Documento.. La declaración SGML es

necesaria para cada documento SGML que es transmitido y también puede utilizarse desde cualquier ubicación considerada no local. A través de la declaración SGML se identifican de manera inmediata los parámetros para la marca generalizada contenida en el DTD.

- La Muestra de Documento contiene el marcado o etiquetado y el contenido del texto. El contenido del documento tiene objetos SGML que siguen la estructura del árbol definido en DTD. Los objetos SGML son principalmente dos: elementos, insertados como etiquetas y sus atributos locales; y entidades, para caracteres especiales, texto almacenado y archivos externos.

XML

XML (Extended Markup Language) es una forma restringida de SGML. Fue desarrollado por un grupo de trabajo bajo los auspicios del consorcio del WWW en 1996. Los objetivos de diseño del XML eran:

- XML debería ser directamente utilizable en Internet.
- XML debería soportar una amplia variedad de aplicaciones.
- XML debería ser compatible con SGML.
- Debería ser sencillo escribir programas que procesaran el XML.
- El número de capacidades opcionales de XML debería ser el mínimo, a ser posible cero. Los documentos XML deberían ser legibles para las personas y razonablemente claros.
- El diseño del XML debería finalizar de forma rápida.
- XML debería ser simple pero perfectamente formalizado.
- Los documentos XML deberían ser sencillos de crear.
- La brevedad de las marcas XML es de mínima importancia.
- La brevedad de las marcas XML es de mínima importancia.

Los documentos XML se componen de unidades de almacenamiento llamadas entidades (entities), que contienen datos analizados (parsed) o sin analizar (unparsed). Los datos analizados se componen de caracteres, algunos de los cuales forman los datos del documento y el resto forman las etiquetas. Las etiquetas codifican la descripción de la estructura lógica y de almacenamiento del documento. XML proporciona un mecanismo para imponer restricciones en la estructura lógica y de almacenamiento.

Cualquier aplicación que trabaje con XML necesita un módulo software llamado procesador XML. Su función es leer documentos y proporcionar acceso a su contenido y estructura. Para poder llevar a cabo esta función, la aplicación debe proporcionar información al procesador XML de cómo se encuentra almacenada esta información a través de un DTD. El DTD o declaración del tipo de documento (Document Type Declaration) proporciona la gramática para una clase de documentos XML.

Esta gramática contiene la definición del conjunto de etiquetas que puede contener esa clase de documentos XML. Un DTD es generalmente un archivo (o varios usados conjuntamente) que contiene la definición formal de un tipo de documento particular y define los nombres que pueden utilizarse en los elementos, dónde pueden aparecer y cómo se interrelacionan entre ellos. Esto define 'items' que contienen texto, y listas que contienen 'items'. Es un lenguaje formal que permite a los procesadores analizar automáticamente un documento e identificar dónde viene cada elemento y cómo se relacionan entre ellos, para que las hojas de estilos, navegadores, visualizadores, motores de búsqueda, bases de datos, rutinas de impresión y otras aplicaciones puedan utilizarlos.

Un documento XML tiene dos estructuras, una lógica y otra física. Físicamente, el documento está compuesto por unidades llamadas entidades. Una entidad puede hacer referencia a otra entidad, causando que esta se incluya en el documento. Cada documento comienza con una entidad documento, también llamada raíz. Lógicamente, el documento está compuesto de declaraciones, elementos, comentarios, referencias a caracteres e instrucciones de procesamiento, los cuales están indicados por una marca explícita. Las estructuras lógica y física deben encajar de manera adecuada:

Los documentos XML se dividen en dos grupos, documentos bien formados y documentos válidos.

Un objeto textual o documento XML se dice que está bien formado si, considerándolo como conjunto, encaja con las especificaciones XML de producción. De un documento bien formado, se dice además que es válido, si tiene DTD como el resto de aplicaciones SGML. Un archivo XML válido comienza como cualquier otro archivo SGML, con una Declaración de Tipo de Documento:

Dado que XML esta diseñado para ser un subconjunto de SGML, cualquier documento XML valido debe ser también un documento SGML valido.

Las habilidades de enlazado de los sistemas XML son mayores que las de HTML. Los enlaces tipo HREF existentes seguirán utilizándose, pero una nueva tecnología de enlazado basada en las lecciones aprendidas en el desarrollo de otros estándares que utilizan hipertexto y que permiten manejar enlaces bidireccionales y multi-caminos, así como enlaces a un fragmento de texto (en tus propios documentos) y no sólo a un único punto.

Un enlace XML puede ser bien un URL (enlaces tradicionales, conocidos como XLink), un Puntero Extendido (XPointer o Xptr), o ambos. Un URL en si misma se asume que tiene que ser un recurso (como en HTML). Si le sigue un XPointer, se asume que es un subrecurso de ese URL. Un XPointer en si mismo se asume que se aplica al documento actual.

Un Xptr siempre esta precedido de uno o mas #, ?, & #. Los simbolos # y ? significan lo mismo que en las aplicaciones HTML; el simbolo | significa que el subrecurso puede ser encontrado aplicando el Xptr al recurso, pero el método de hacer esto se deja a cargo de la aplicación. La notación de Punteros Extendidos tiene mas funcionalidad que la 'fragmento de dirección' al final de algunos URLs, ya que permite, no solo referencias absolutas sino también referencias relativas dentro de un documento a partir de frases u objetos textuales.

Formato PDF

El formato PDF (por sus siglas en ingles *Portable Document Format*) es utilizado para distribuir ciertos documentos a través de Internet. Los archivos en formato PDF conservan la misma apariencia al ser vistos en pantalla e impresos.

Ventajas

Pueden distribuirse a cualquier plataforma ya sea Windows, MacIntosh o UNIX sin alterar en lo mas mínimo la información. El software necesario para ver, desde el browser,

archivos PDF es gratuito y puede obtenerse en el sitio web de la empresa ADOBE, creadora del formato PDF.

Desventajas

El contenido no puede ser modificado, no puede agregar ni eliminar información.

Suelen tener estructura pero no generalmente lo que limita la búsqueda específica de Información.

El formato PDF es funcional para distribución de documentos conservando la apariencia y estructura pero dificulta la identificación de los elementos esenciales y el propósito del documento a menos que este haya sido estructurado correctamente.

Otros Servicios de Internet

También es importante mencionar que debido al auge de Internet, se han desarrollado otro tipo de servicios o aplicaciones que resultan de gran utilidad para los usuarios de Internet.

El servicio IRC (Internet Relay Chat:) nos permite entablar una conversación en tiempo real con una o varias personas por medio de texto. Todo lo que escribimos en el teclado aparece en las pantallas de los que participan de la charla. También permite el envío de imágenes u otro tipo de archivo mientras se dialoga.

Los Servicios de Telefonía: son las últimas aplicaciones que han aparecido para Internet. Nos permiten establecer una conexión con voz entre dos personas conectadas a Internet desde cualquier parte del mundo sin tener que pagar el costo de una llamada internacional. Algunos de estos servicios incorporan no sólo voz, sino también imagen. A esto se le llama *Videoconferencia*.

VI.2. REDUNAM

VI.2.1. Antecedentes

RedUNAM es el proyecto desarrollado para la transmisión de datos entre las facultades, institutos, centros de difusión, coordinaciones y demás dependencias que conforman a la UNAM, y es parte integral de la Red Integral de Telecomunicaciones.

El final de los años 60's y el principio de la década de los 70's marcaron para la UNAM, la etapa de inicio de las comunicaciones telefónicas y de datos. Es en ese periodo cuando se realizan las primeras conexiones de teletipos hacia una computadora central, utilizando líneas telefónicas de cobre, de la recién instalada red telefónica dentro de la institución.

En 1987, la UNAM establece la primera conexión a la Red Académica de C ó BITNET, mediante enlaces telefónicos, desde la Ciudad Universitaria hasta el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y de ahí hasta San Antonio, Texas en los EUA.

En 1989, la UNAM a través del Instituto de Astronomía establece un convenio de enlace a la red de la NSF en EUA, el cual se realizó utilizando el satélite mexicano Morelos II entre el Instituto de Astronomía en la UNAM y la University Corporation for Atmospheric Research - National Center for Atmospheric Research (UCAR-NCAR) con residencia en Boulder Colorado, además, se llevó a cabo el primer enlace para conectar las redes de área local, entre el Instituto de Astronomía y la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (Figura VI.1), utilizando enlaces de fibra óptica.

A partir de ese momento se inició dentro de la UNAM una revolución en las comunicaciones, así como la adquisición masiva de computadoras personales y su interconexión e intercomunicación en redes de área local, principalmente en las dependencias del subsistema de la investigación científica; lo cual permitió desarrollar la infraestructura de comunicaciones con fibra óptica, y establecer más enlaces satelitales hacia algunos estados de la República.



Fig. VI. 1. Dirección General de Cómputo Académico.

Con esto último, se estableció en definitiva el final de la era del teleproceso, para dar paso a las redes de computadoras y sus enlaces a través de fibra óptica. En 1990 la UNAM, fue la primera institución en Latinoamérica que se incorpora a la red mundial Internet, que enlaza a millones de máquinas y decenas de millones de usuarios en todo el mundo.

A finales de 1989 se crea la Red Integral de Telecomunicaciones de la UNAM, la cual debería ser capaz de transmitir indistintamente datos e imágenes entre las dependencias universitarias independientemente de su ubicación geográfica.

Ante la necesidad de integrar los diferentes servicios y recursos de cómputo como soporte de desarrollo eficiente para la investigación y la docencia, surge el Laboratorio de RedUNAM en 1990 como un espacio para el estudio, análisis de comunicación, topologías de redes, protocolos y servicios, entre otras cuestiones. La Red Integral de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México se inaugura oficialmente en 1992, entre sus principales características destacan hoy en día:

- Transmisión indistinta de datos y vídeo, mediante sistemas digitales basados en normas internacionales que rigen actualmente.
- Integración a la red de las principales instalaciones de la Universidad.
- El sistema está conformado por 32 nodos operacionales de telefonía enlazados entre sí mediante fibra óptica, enlaces satelitales y de microondas.

- Posee una infraestructura instalada para 13,000 servicios telefónicos alimentados por 2,400 troncales digitales conectadas vía fibra óptica con las centrales telefónicas públicas.

VI.2.2. Servicios

Para hablar acerca de los servicios que son proporcionados por RedUNAM tenemos que dividirlos de la siguiente manera:

En primer lugar aquellos servicios de los que pueden hacer uso los usuarios.

- Correo Electrónico
- Gopher
- Sistema de Información Pública de la UNAM (INFO-UNAM)
- FTP
- Archie
- Telnet
- La UNAM cuenta con varios sistemas UNIX para los cientos de proyectos de investigación y recopilación de información que se desarrollan en los distintos institutos y centros de difusión.
- La UNAM cuenta también con la supercomputadora CRAY Y-MP4/464
- WWW

Los servicios anteriores son a su vez soportados por aquellos servicios que permiten la comunicación entre los diversos hosts (entendiéndose por estos, las máquinas que funcionan como clientes y como servidores).

- **NOC:** El Centro de Operación de RedUNAM se encargan de monitorear el comportamiento de la red así como la óptima operación de ésta y darle el mantenimiento necesario. El objetivo primordial del NOC es el mantener en óptimas condiciones la operación de la red y de los dispositivos conectados a ella. Entre sus actividades realizadas para llevar a cabo ese objetivo está la detección, determinación, atención y solución de fallas en la red.

- **NIC:** El Centro de Información se encarga de distribuir la información de los servicios de red, soportarlos dentro de la RedUNAM y dar la capacitación necesaria a los usuarios sobre estos servicios.

VI.3. INTERNET2

Con Internet2 nos referimos a un esfuerzo de alrededor de 130 universidades norteamericanas que en el año 1996 deciden crear un nuevo Internet, no comercial, orientado a la investigación, ciencia y tecnología, con el fin de desarrollar servicios y aplicaciones que hoy en día no puede entregar la Internet tradicional. Es un salto en el desarrollo de redes, cuyo objetivo último es que, tras construir este gran "laboratorio" donde se probarán nuevas tecnologías, se transfiera posteriormente experiencias exitosas al sector privado y a la Internet tradicional. Al hablar de Internet2 debemos tomar en cuenta: por un lado esta la red consorcio en Estados Unidos, y por otro lado en su concepto más genérico se está construyendo un trabajo paralelamente en Europa, en Canadá, Asia, Sudamérica. En Chile Reuna2 intenta hacer cosas similares.

En un anexo entregado junto a su discurso de 10 de octubre de 1996, en el que se anunciaba la iniciativa Clinton-Gore sobre la Nueva generación de Internet, el presidente Clinton incluía el siguiente objetivo clave: "Hacer realidad nuevas aplicaciones que logren importantes metas nacionales y de negocios: redes de mayor velocidad y más avanzadas que posibiliten una nueva generación de aplicaciones que sirvan de soporte a la investigación científica, la seguridad nacional, la educación a distancia, el control del medio ambiente y el cuidado de la salud".

Pocos días antes, el primero de octubre de 1996, un grupo considerable de universidades había creado el proyecto Internet2 con el propósito de hacer posible una nueva generación de aplicaciones de red que diera soporte a la investigación científica, la educación a distancia, la vigilancia ambiental, la sanidad y las bibliotecas digitales. Una vez más, los líderes académicos y políticos de Estados Unidos habían unido sus fuerzas para el bien común a fin de avanzar en los aspectos sociales y económicos.

Siguiendo el desarrollo mundial de redes de datos de capacidades avanzadas para utilizarlas en aplicaciones de alta tecnología e investigación, el Gobierno Mexicano, la Comunidad Universitaria y la Sociedad Mexicana en general, toman la iniciativa de desarrollar una red de alta velocidad y unirse a la red internacional denominada Internet 2, con el fin de dotar a la Comunidad Científica y Universitaria de México una red de telecomunicaciones que le permita crear una nueva generación de investigadores, dotándolos de mejores herramientas que les permitan desarrollar aplicaciones científicas y educativas de alta tecnología a nivel mundial (Figura VI.2).

La UNAM participó como miembro fundador de la Corporación Universitaria para el Desarrollo del Internet 2 y es una de las ocho Universidades asociadas institucionales.

Como parte de las actividades de innovación y prospección en materia de redes de alto desempeño, la Dirección de Telecomunicaciones participa activamente en CUDI como integrante del grupo de trabajo de diseño de la red nacional Internet 2. Al mismo tiempo mantiene su liderazgo en trabajos como IPV6, QOS, Multicast, y redes inteligentes de almacenamiento, entre otros proyectos.

Proyectos de Aplicación Internet 2

Aplicaciones en desarrollo y propuesta de nuevas Aplicaciones en:

- Arte
- Educación a distancia
- Astronomía
- Robótica
- Bibliotecas digitales
- Salud
- Ciencias de la Tierra
- Visualización
- Colaboratorios

En el Marco de Internet2, la UNAM ha participado activamente prospectando y planeando la realización de proyectos que son beneficiados directamente por las nuevas características que proporciona esta nueva red de alto rendimiento.

Algunos de estos proyectos se encuentran reflejados en este condensado, donde se tienen las características esenciales de cada proyecto y el personal responsable de él.

Principales Proyectos de Internet 2 en la UNAM:

- Internet 2 en el laboratorio de Microscopía de la UNAM. Hacer factible el uso de Internet 2 en el Laboratorio de Microscopía en la UNAM.
- Estación de radiación solar y meteorológica con asistencia de Internet 2. Tener acceso en tiempo real a los estudios y mediciones que se realiza en el mundo actualmente por medio de Internet 2. Servicios de video en demanda bajo formato MPEG 1 y MPEG 2. Proporcionar a la comunidad universitaria acervos didácticos de video y audio digital a mayor velocidad. Biblioteca digital Multimedia. Hacer viable el proyecto de biblioteca digital multimedia por medio de Internet 2. Multicast

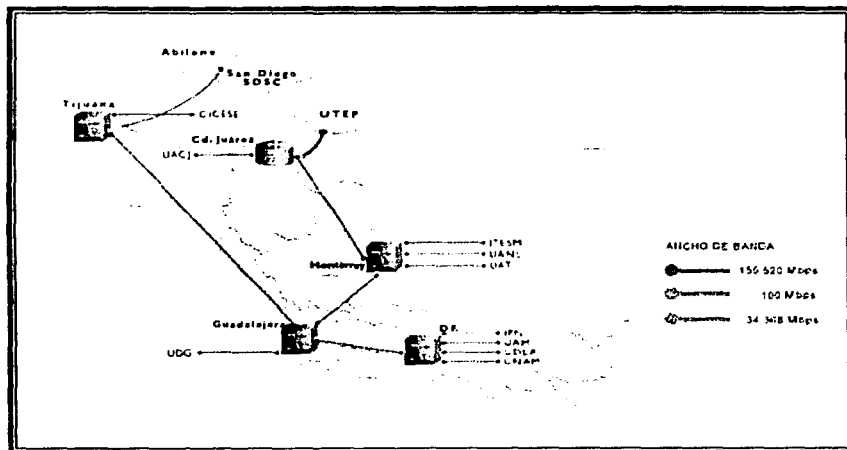


Fig.VI.2. Internet 2

VI.4. PROYECTO e-MÉXICO

El Sistema Nacional e-México es un proyecto integrador, que articula los intereses de los distintos niveles de gobierno, de diversas entidades y dependencias públicas, de los operadores de redes de telecomunicaciones, de las cámaras y asociaciones vinculadas a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), así como de diversas instituciones, a fin de ampliar la cobertura de servicios básicos como educación, salud, economía, gobierno y ciencia, tecnología e industria, así como de otros servicios a la comunidad.

Para lograr sus objetivos, este Sistema ha concebido integrar una megared a través de la interconexión de todas las redes de telecomunicaciones en operación.

Asimismo, como meta inicial busca tener conectividad en las 2 mil 428 cabeceras municipales mediante la instalación de Centros Comunitarios Digitales, la transformación de diversas oficinas gubernamentales, como la red de oficinas de correos y telégrafos, así como el aprovechamiento de centros educativos y de salud, lo que permitirá alcanzar una meta al final de la presente administración de 10 mil localidades, que beneficiarán directamente a más del 85 por ciento de la población del país.

Con estas acciones, se fortalecerá el federalismo, articulando los esfuerzos de los tres niveles de gobierno, impulsando el desarrollo local, municipal, estatal, regional y federal. El medio para alcanzar estos objetivos, será a través de diversas áreas especializadas en tecnología, contenidos y planeación estratégica, además de instituciones académicas y asociaciones civiles, a fin de ampliar la cobertura de servicios básicos como salud, educación y trámites gubernamentales, al mismo tiempo que promoverá el acceso de las micro, pequeñas y medianas empresas a los mercados nacionales e internacionales.

El Sistema Nacional e-Mexico se propone:

- Acelerar las tendencias históricas en la penetración de servicios de telecomunicaciones e informática, a fin de garantizar que la cobertura de los servicios y contenidos del Sistema Nacional e-México estén presentes en todo el territorio nacional y al alcance de toda la población.

- Impulsar a la industria de desarrollo de software nacional, contemplando la renovación tecnológica y la demanda de servicios.
- Brindar a través del Sistema Nacional e-México nuevas opciones de acceso a la educación y capacitación, que estimulen el aprendizaje como un medio para el desarrollo integral de los mexicanos, promoviendo que la educación sea accesible para cualquier persona, respetando su identidad y su entorno cultural.
- Facilitar a la población en general y a los profesionales de la salud del país, el acceso a servicios y contenidos de salud a distancia, que permitan mejorar el nivel del bienestar de la población, integrando a los diversos actores que intervienen en la atención de la salud.
- Promover el desarrollo y competitividad de las pequeñas y medianas empresas, en sus actividades dentro y fuera del país, a través de los medios electrónicos y las oportunidades de negocios que existen en la nueva economía digital
- Integrar a través del sistema e-México, a los diversos grupos lingüísticos y étnicos de México, así como a sectores específicos de la población como los mexicanos en el extranjero y personas con discapacidad, entre otros.
- Garantizar los mecanismos jurídicos, la regulación y aspectos tarifarios, adecuados para el desempeño del Sistema e-México, en condiciones de certidumbre, transparencia y seguridad para asegurar el Derecho a la intimidad y la informática de los usuarios, así como de los valores sociales y éticos de los mexicanos.
- Coordinar a los diferentes grupos participantes públicos y privados en el desarrollo, administración, operación, mantenimiento, control y financiamiento del Sistema Nacional e-México, para que éste sea eficaz y eficiente
- Promover la canalización de recursos de fuentes de financiamiento internacionales y nacionales para el despliegue del Sistema Nacional e-México, garantizando que los recursos públicos y privados asignados para este proyecto sean socialmente rentables.

Bibliografía

Aula Fácil.com. Selección de Cursos Online. "Internet". Consultada 18 de abril del 2002.
<http://www.aulafacil.org/CursoInternet/Clase1a.html>

Corporación Universitaria para del Desarrollo de Internet. Consultada 20 de abril del 2002.
<http://www.cudi.edu.mx>

Dirección General de Cómputo Académico de la UNAM, Telecomunicaciones y Servicios,
<http://www.dgsca.unam.mx/telecom/telecom.html>, Consultada 15 de abril del 2002.

EducaRed. Aprenda con Internet. "Internet Básico". Consultada 25 de abril del 2002.
http://www.educared.net/aprende/Curso_Internet_basico/contra-fr.htm

Exito Exportador. "Estadísticas de Internet". Consultada 20 de abril del 2002
<http://www.exitoexportador.com/stats.htm#mundo>.

INTERNET Y BIBLIOTECAS por Jesús Blázquez Curso impartido en el Centro de Estudios Constitucionales. "Introducción a Internet". Consultada 21 de abril del 2002.
<http://usuarios.bitmailer.com/jblazquez/cec/introduc.html>

Internet 2. Consultada 30 de abril del 2002. <http://www.internet2.unam.mx/cgi-bin/ve.cgi>

Kahn, L. Logan, L. "Construya su propio Web". Editorial McGraw-Hill, España. 1997.

López Guzmán, C. Tesis. "Modelo para el Desarrollo de Bibliotecas Digitales Especializadas". México, 2000.

Malo Alvarez, S. Fortes Besprosvani, M. "México frente a la Era de la Información." Academia Mexicana de Ciencias, 1999.

Sheldon, T. "Lan Times. Enciclopedia de Redes. Networking." Editorial Osborne/McGraw-Hill, España, 1998.

VII. CENTRO DE INFORMACIÓN

VII.1. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa es necesario recordar el objetivo principal de este trabajo:

"Crear un Centro de Información en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, que permita agilizar el proceso de recuperación de información utilizando los recursos de cómputo y telecomunicaciones"

El Centro de Información debe ser entendido en este estudio como un conjunto de estrategias integrales que abarcan tanto el quehacer bibliotecario como el de la utilización de Tecnologías de Información (cómputo, telecomunicaciones, manejo de información), con el fin de satisfacer al usuario en sus necesidades de información.

Es preciso definir las características más relevantes de lo que este trabajo desea como elementos de desarrollo para el Centro de Información, en donde no solo se contemplan las características bibliotecarias que se definen en el Capítulo II, sino que trata de ser un proyecto más amplio que involucra diferentes aspectos para su desarrollo.

VII.1.1. Características principales del Centro de Información (CI)

Estas características son situaciones que dependen directamente del grado de desarrollo principalmente de los usuarios, de la tecnología de información, y de los sistemas de información que manejan la información, sin embargo la importancia de definir cuáles serían estas características es la de identificar las metas que persigue la implementación de este proyecto.

- **Espacio.** No importa la ubicación geográfica de los usuarios, este Centro deberá permitir que los usuarios tengan la posibilidad de acceder a la información y no estar limitado a un espacio físico.
- **Tiempo.** No estar restringido a un horario establecido, la mayoría de los usuarios de la Facultad de Medicina tienen horarios no convencionales.

- **Servicios.** Ofrecer servicios tradicionales, así como nuevos servicios a través del uso de Tecnologías de Información. Gestionar la información con otras entidades de información. Ofrecer la mejor y mayor cantidad de información que el usuario demande a través de estos servicios.
- **Tecnología.** Uso de las nuevas tecnologías, principalmente en las áreas de cómputo, telecomunicaciones y manejo de información. También conocido como Tecnologías de Información (TI).
- **Integral.** Tener una visión integral entre los diferentes elementos que constituyen el centro: los usuarios, la tecnología y la información.
- **Dinámico.** Este trabajo debe de ser un proyecto en constante movimiento, el cual se adecue a las nuevas posibilidades que se vayan desarrollando de acuerdo a las opciones de la Facultad de Medicina y observando los cambios a nivel nacional e internacional.

VII.1.2 Modelo

Una vez revisado en los capítulos anteriores los principales conceptos y características que deberá cumplir el Centro de Información, así como la revisión de diferentes proyectos similares y la experiencia profesional, hemos propuesto un modelo el cual se desarrolle desde dos líneas principales. Estas líneas son:

1. **Visión.** Entendiendo por visión la forma de resolver los problemas y la toma de decisiones desde un punto de vista integral, de acuerdo a los objetivos planteados en el contexto de la Facultad de Medicina de la UNAM.
2. **Elementos de desarrollo del CI.** Identificar aquellos elementos que sean importantes considerar para la implementación del CI.

Visión

Muchos de los proyectos que incorporan tecnologías de información tienen el riesgo de perder de vista cuál era su objetivo inicial y/o en otros casos desconocen las características principales de los elementos que en verdad son significativos para este tipo de trabajo.

En el modelo a desarrollar el objetivo primordial es "agilizar la recuperación de información", es por esto que a través de las TI (cómputo, telecomunicaciones y manejo de información) se tratara de dar respuesta a este objetivo, sin embargo a pesar de ser un proyecto de Ingeniería, es importante no olvidar que el uso y aplicación de las tecnologías de información servirá para cumplir con el objetivo establecido entre el usuario que demanda la información y la información misma.

Elementos de desarrollo del CI.

En este tipo de trabajos es necesario la identificación de aquellos elementos a considerar, o que son de interés para la realización del proyecto, por lo que para dar respuesta a esta necesidad se presentaran únicamente aquellos elementos que, de acuerdo a la investigación realizada durante el presente trabajo y la experiencia profesional en la realización del proyecto, han sido considerados indispensables en la toma de decisiones para cumplir con el objetivo planteado.

1. **Usuarios.** Existen alrededor de 15,500 usuarios potenciales con diferentes capacidades y necesidades de información. Una población heterogénea.
Objetivo específico: Que el mayor número de usuarios tengan la posibilidad y capacidad de satisfacer sus necesidades de información de una manera ágil.
2. **Información.** Proporcionar los recursos de información que demandan los usuarios. Es importante puntualizar que no existe una unidad de información (biblioteca, hemeroteca, centro de información, etc.) que tenga la posibilidad de brindar a sus usuarios la totalidad de información sobre un área o tema, sin embargo actualmente el problema se concentra mas que en tratar de contar físicamente con la mayor cantidad de recursos de información (libros, revistas, bases de datos etc.), en el de gestionar estos recursos a través de diferentes

canales (préstamos, consulta en línea, catálogos colectivos, convenios, consorcios etc.).

Objetivo específico: Contar con la posibilidad de obtener la mejor y mayor información que demandan los usuarios.

3. **Tecnología de Información.** La tecnología es el elemento transformador que permitirá agilizar el proceso de recuperación de información.

Objetivo específico: Utilizar las nuevas Tecnologías de Información de forma oportuna y eficiente de acuerdo a las características y desarrollo propio de la Facultad de Medicina de la UNAM

En la Figura VII.1. se muestran los elementos del desarrollo del CI y se ejemplifica una visión integral entre estos elementos.

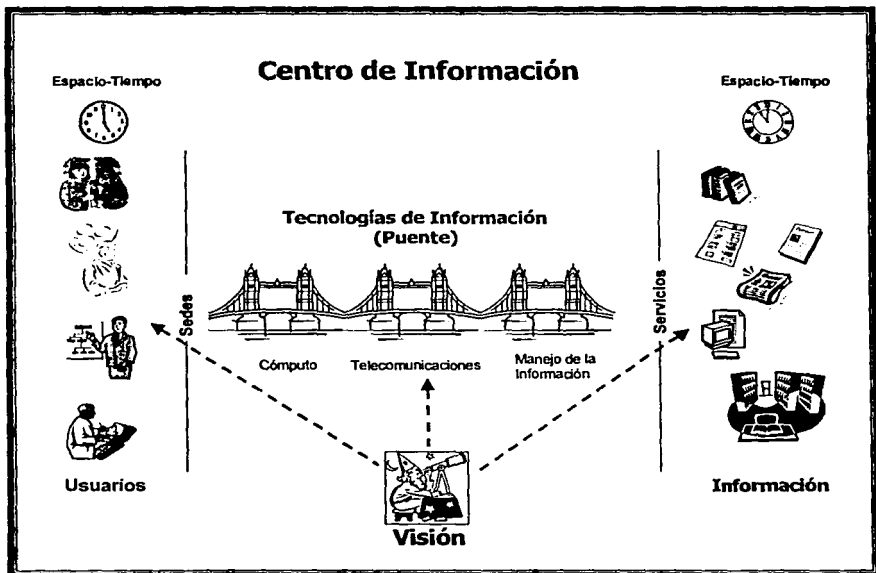


Fig. VII.1. Visión y elementos de desarrollo del CI.

Una vez identificados estos tres elementos es necesario conocer las características específicas de éstos, entendiendo por características específicas aquellos conceptos que son fundamentales para la implementación del centro.

Las características específicas se muestran a continuación:

VII.1.3. Usuarios

- **Número de usuarios.** Son aquellos usuarios que tiene la oportunidad de utilizar los servicios del Centro de Información. Se distinguen tres tipos de usuarios diferentes:
 - **Número de usuarios potenciales.** Son la totalidad de usuarios a los que idealmente esta dirigido el CI, representado por los alumnos y personal académico de la Facultad de Medicina de la UNAM.
 - **Número de usuarios reales.** Son aquellos que en realidad utilizan los servicios.
 - **Número de usuarios simultáneos.** Son aquellos que hacen uso de una fuente o servicio de información en un mismo momento. Principalmente en servicios electrónicos y de red.

Indicadores: Número de usuarios potenciales, Número de usuarios reales y Número de usuarios simultáneos.

- **Cultura informática.** Es el grado o capacidad que tienen los usuarios para utilizar las nuevas tecnologías de información.

Indicadores: Nivel alto, medio o bajo.

- **Temática.** Son aquellas disciplinas del conocimiento que son de interés para los usuarios. En medicina se pueden distinguir dos grandes áreas: las ciencias básicas y las clínicas, dentro de las segundas se encuentran las especialidades y subespecialidades médicas.

Indicadores: Ciencias básicas y/o Ciencias Clínicas; número de especialidades médicas.

- **Nivel académico.** Es el grado de estudios de los usuarios que hacen uso de los servicios en la Facultad de Medicina.

Indicadores: usuarios de pregrado o posgrado

- **Distribución.** Se refiere a la ubicación geográfica de los usuarios.
Indicador: Número de entidades (departamentos y/o sedes universitarias)
- **Tiempo.** El horario en el que el usuario puede hacer uso del Centro de Información.
Indicador: Número de horas por semana.
- **Personal.** El personal para fines de este modelo es considerado como un usuario, el cuál hace las veces de intermediario entre los usuarios finales y la información. Por lo que el desarrollo del Centro de Información dependerá en gran medida de las capacidades que tenga el personal.
Indicadores: Número de trabajadores / Nivel académico (sin licenciatura, licenciatura y posgrado)

VI.1.4. Información

En esta sección se pretende brindar una descripción de las características específicas de la información. El uso de la información dependerá directamente de las fuentes de información y servicios a los que el usuario tiene la posibilidad de utilizar para satisfacer sus necesidades de información. No representan el total de características que deberían existir en este Centro, sin embargo son las características mas generales y significativas para la realización del proyecto. Las características seleccionadas son:

- **Revistas.** Es la principal fuente de información utilizada en la actualización médica por lo que el número de títulos que se tengan disponibles para los usuarios es un indicador de las posibilidades de acceso a la información.
Indicadores: Número de títulos / Formato (papel, electrónico, Internet)
- **Libros.** Por las características propias de estos materiales son documentos que son consultados en un segundo lugar por los usuarios de información científica de la Facultad de Medicina. El número de ejemplares nos dá un panorama general de la cantidad de información que se encuentra disponible para los usuarios.
Indicadores: Número de títulos / Formato (papel, electrónico, Internet)

- **Bases de Datos.** Existe una gran cantidad de información en el área por lo que para hacerla accesible de una manera oportuna y eficiente es necesario la consulta automatizada de estos sistemas. Entre las bases de datos que se utilizan en las diferentes unidades de información podemos distinguir dos clases:
 - **Comerciales.** Bases de datos adquiridas a través de una compañía Editorial.
 - **Propias.** Bases de datos diseñadas y creadas para satisfacer necesidades específicas de la unidad de información.

Indicadores: Número de bases de datos / Formato (electrónico, Internet)

- **Documentación.** Es el principal servicio que demanda los diferentes usuarios. Su importancia radica en el hecho de recuperar físicamente el documento solicitado (artículo, libro, monografías etc.) a través de muy diferentes y diversos caminos.

Indicadores: El número de documentos solicitados / recuperados por semana.

- **Capacitación y Difusión.** La mayoría de los servicios y fuentes de información apuestan a su utilización por el usuario final, sin embargo, si el usuario no conoce (falta de difusión) estos servicios y fuentes, o no sabe como utilizarlos (falta de capacitación) no podrá satisfacer sus necesidades de información.

Indicadores: El conjunto de estrategias como cursos, diplomados, número de alumnos capacitados.

VII.1.5 Tecnologías de Información

Al hablar de tecnología dentro del centro de información, nos referimos al desarrollo y evolución de los medios de cómputo, telecomunicaciones y manejo de la información que han estado involucrados en la formación o mejoramiento de los servicios que se han desarrollado para beneficio de los usuarios.

Siendo la TI uno de los elementos a considerar en el desarrollo del centro de información, es importante definirla como la integración de los elementos de cómputo, telecomunicaciones y manejo de la información que llevarán en su conjunto al desarrollo integral del centro de información

VII.1.5.1 Manejo de Información

Dentro del Manejo de Información es importante destacar y conocer las características esenciales de los temas que tratamos en el capítulo V para la implementación del Centro de Información, y los cuales son:

- **Manejadores de Bases de Datos.**
- **Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales.**
- **Sistemas para el Manejo de Información Bibliográfica.**

Principales características de los Manejadores de Bases de Datos (DBMS)

Es importante saber cuáles son las principales características que debe reunir un DBMS para que pueda ser elegido para la implementación del Centro de Información, además de que no debemos olvidar también cuál es el tipo de información (datos) que se integrará a las bases de datos del centro de Información (CI).

Después de revisar la información del capítulo V, es posible mencionar las siguientes características:

Plataforma del Servidor y Cliente: Como todo tipo de Sistema es de suma importancia saber que tipo de plataforma maneja el DBMS tanto para el servidor como para el cliente (usuario), sin embargo no debe cumplir con que para ambos casos deba ser la misma plataforma. Dentro de las plataformas que pueden ser utilizadas para los DBMS están: MS-DOS, Windows en sus distintas versiones (95, 98, 2000, NT, etc.), Novell Netware, UNIX y Linux.

Hardware del Servidor y Cliente: Es necesario tomar en cuenta los requerimientos mínimos de hardware que necesita un DBMS para poder ejecutarse y administrarse de una manera óptima y eficiente. Es decir, los requerimientos mínimos en cuanto a: Procesador, Memoria RAM, Capacidad de Almacenamiento, etc.

Interfase con el usuario: Hoy en día es de las características más importantes para un DBMS, debido a que el usuario siempre demanda que la consulta de las bases de datos

sea de una forma sencilla y amigable. La interfase de un DBMS va desde ser a nivel textual ó gráfica en MS-DOS hasta una interfase a través de una Página WEB.

Costo: Es innegable que este aspecto siempre va ligado con la decisión final de seleccionar un DBMS, ya que siempre estaremos sujetos a la disposición de recursos económicos para diseñar e implementar este tipo de proyectos. Es importante destacar que algunos DBMS tienen una estructura modular, por lo cual cada modulo implica un costo extra.

Ventajas adicionales de cada DBMS: Cada Manejador de bases de datos ofrece al usuario características o ventajas particulares que cada usuario o administrador deberán tomar en cuenta para adquirir dicho DBMS. Aquí podemos mencionar algunas ventajas que ofrecen algunos DBMS, como por ejemplo: tamaño de las bases de datos, número de las plataformas que soportan, seguridad, si manejan bases de datos textuales, campos repetibles, etc.

Principales características de los Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales

Con el avance de la tecnología y con el crecimiento en cuanto a la demanda de información por parte del mundo científico, encontramos que surgen las empresas, grupos y consorcios que se dedican a crear y diseñar sistemas de Información y Bases de Datos comerciales para todas las áreas del conocimiento científico. En el caso específico del área médica encontramos una gran cantidad de dichos productos y empresas, de tal forma, para efecto del Centro de Información tenemos que conocer cuales son las principales características de dichos sistemas para decidir su integración al Centro de Información. Podemos mencionar algunos ejemplos como: Dialog, Micromedex, Ovid, etc.

Hardware del Servidor y Cliente: Para instalar cualquier producto que ofrezca información a los usuarios es necesario conocer cuales son los requerimientos mínimos en cuanto a tipo de procesador, memoria RAM, capacidad del disco duro, etc, para que funcione óptimamente dicho producto.

Plataforma del Servidor y Cliente: Es necesario saber que tipo de plataforma maneja el Producto de Información, porque de ello dependerá que sistema operativo será el que tenga tanto el servidor como los equipos que utilice el cliente (usuario) para consultar información. Dentro de las plataformas conocidas que manejan dichos productos se encuentran: Novell Netware, Solaris, Linux, Windows en cualquiera de sus versiones e incluso MS-DOS.

Presentación del Producto: La presentación de un producto es la forma en que la información llega al administrador del Centro de Información o en su defecto al usuario y como ejemplo tenemos: en papel, en discos compactos, en diskettes, de forma electrónica, en línea, etc.

Formato de la Información: Es importante saber qué formato tiene la información de estos sistemas, es decir, si la información es presentada en formato ASCII, HTML, PDF, etc.

Nivel de Acceso: En la actualidad esta característica es de suma importancia, debido a que la información requerida por un usuario, la podemos encontrar de la siguiente manera:

- Referencial
 - Sin Resumen
 - Con Resumen
- Texto Completo
 - Sin imágenes
 - Con Imágenes
 - Texto Plano
- Texto Completo igual al formato de papel (PDF)
- Multimedia

Interfase para el Usuario: El usuario idealmente desea que la información la pueda obtener mediante una interfaz sencilla y amigable que lo lleve a obtener sus datos de una manera rápida y eficiente.

Soporte del Producto: Es importante saber si este tipo de productos pueden ser instalados en cualquier ambiente y para cualquier necesidad de los usuarios, es decir, si se pueden instalar de manera monousuario, en una LAN o si puede ser instalado en un ambiente WEB.

Control de Acceso a la Información: Todo sistema de información debe contar con un sistema de seguridad eficiente para el control de acceso de los usuarios, ya que esto va directamente ligado al licenciamiento y derechos de autor de cada producto. El control de acceso puede ser habilitado de la siguiente manera: por cuentas de usuarios, control de las direcciones IP, control de ambas y en su defecto dejar el acceso libre.

Compatibilidad con los Protocolos de Intercambio de Información: Es importante destacar esta característica, debido a que en la actualidad todos los sistemas de información deben contar con un protocolo de intercambio de información capaz de homologar las búsquedas y recuperación de información sin importar de que tipo de sistema se trate. Son ejemplos claros de esta característica: los protocolos de intercambio de información como Z39.50, OPAC's, etc., y por otro lado formatos como MARC, ANSI, ISO, etc.

Principales características de los Sistemas para el Manejo de Información Bibliográfica

Para el manejo de la información contenida en una Biblioteca, Hemerobiblioteca o Centro de Información, siempre será de suma importancia contar con un sistema que se encargue de organizar, administrar y clasificar el material bibliográfico que contengan dichas entidades. De tal manera que, para elegir un sistema capaz de hacer tal trabajo es necesario tomar en cuenta ciertas características.

Plataforma del Servidor y Cliente: Para instalar un sistema que administre la información bibliográfica es necesario conocer que tipo de NOS soporta para que trabaje óptimamente. Es decir, tendremos que saber si podemos utilizar Windows, Windows NT, Novell Netware, Linux , Solaris, etc. De igual manera es necesario conocer que tipo de

plataforma tiene que tener el cliente para poder acceder a la información que ofrezca dicho sistema.

Hardware del Servidor y Cliente: Es muy importante conocer las características mínimas de los equipos que funcionarán como servidor y como clientes, es decir, cuáles son los requerimientos que necesitamos en cuanto a procesador, memoria RAM, capacidad de almacenamiento, etc

Interfase con el usuario: Siempre es importante conocer cómo es la relación entre el sistema y el usuario, es decir, de qué manera el usuario podrá visualizar la información que desea recuperar, si se muestra a través de un modo totalmente textual, si es a través de un ambiente gráfico o incluso a través de Internet.

Sistema Integral: El sistema debe ser capaz de manejar todos los aspectos del Centro de Información, es decir, que sea un sistema modular que pueda manejar de manera correcta y eficiente lo referente a catalogación, adquisición, préstamo, etc.

Sistema Abierto: El sistema pueda tener la capacidad de ser transparente para otros sistemas y bases de datos, con el fin de compartir recursos.

Escalable: El sistema debe ser capaz de ajustarse a cualquier tipo de biblioteca sin importar el tamaño y tipo de servicios que se brinden a los usuarios.

Compatibilidad: Es importante destacar esta característica, debido a que el sistema pueda soportar cualquier tipo de formato y protocolo de intercambio de información establecido para los demás sistemas de manejo de información bibliográfica.

Control de acceso a la información: Todo sistema para el manejo de información va ligado directamente a un control de acceso, debido esencialmente al costo que implica brindar este tipo de servicios. De tal forma, debemos tomar en cuenta que todos estos sistemas se manejan a base de Licencias, de acuerdo al número potencial de usuarios que utilicen el producto.

Idioma: Esta característica, aunque no es de suma importancia, si es significativa ya que muchos usuarios no dominan el estándar que puede ser el idioma inglés, y es necesario reconocer que la mayoría de estos sistemas ofrecen información únicamente en el idioma inglés.

Tipo y Tamaño de las Bases de Datos: En cuanto al manejo de la información bibliográfica es necesario conocer el alcance del sistema que deseemos implementar, ya estará determinado por el número de registros y que tipo de base de datos maneja, es decir, si es una base de datos propietaria del sistema, si es compatible con alguna otra como SQL, Sybase, Informix, etc.

VII.1.5.2 Cómputo

En lo que se refiere a la tecnología de cómputo que se requiere para el desarrollo del centro de información, es importante considerar dos puntos: uno desde el aspecto de equipos que funcionen como servidores, y otro desde equipos que funcionen como estaciones de trabajo o clientes de los servicios del centro.

Cabe señalar que en este tipo de tecnología, el atraso que la Facultad de Medicina tenía en el año 1992 a la fecha ha venido reduciéndose considerablemente, ya que en 1992 teníamos un atraso de 7 años, haciendo referencia a la fecha de incorporación al mercado de los equipos hasta el momento de la implementación en el centro de información; y ahora en la actualidad sólo tenemos un atraso de un año aproximadamente. Este tiempo es importante porque de ello depende cuanto podemos avanzar en desarrollos o instalar desarrollos elaborados para sistemas actuales.

El cómputo es uno de los factores imprescindibles para el desarrollo del centro, ya que como se mencionó anteriormente es parte del "puente" que se encarga de enlazar al usuario con la información.

A continuación se describen las características principales referentes a cómputo indispensables para la implementación del centro.

Número de computadoras. Refiriéndose al número de computadoras con posibilidad de consultar la información del centro o de aquellos equipos que sean utilizados para compartir la información, dividiendo de esta manera a los equipos que funcionan como **servidores** y a los equipos que son utilizados como **clientes**.

Hardware del servidor y cliente. Se refiere a la configuración de los equipos que se encuentran conectados a la LAN del centro de información. También hay que diferenciar como se hizo en la sección del manejo de la información y las características en equipos definidos como servidores y como clientes, especificando tipo de procesador, RAM instalada, capacidad de almacenamiento, y en los servidores el nivel de Seguridad y el Sistema operativo de Red (NOS) con el que trabajan.

Interfase. Identificar la forma por la cual se va a consultar la información del Centro a través de los equipos que sean utilizados como clientes, habiendo solo dos clasificaciones:

- Interfaz de modo gráfico
- Interfaz de modo texto.

Plataforma. Refiriéndose al sistema operativo con el cual trabajan los clientes y servidores del centro de información.

VII.1.5.3 Telecomunicaciones

Por otro lado tenemos los elementos de telecomunicaciones como parte importante en el desarrollo del centro, ya que a través de ellas es como podemos distribuir y permitir el acceso a la información que es demandada constantemente por los usuarios.

En lo que se refiere a telecomunicaciones debemos considerar algunas características esenciales ya que de ellas depende que la información llegue a su destino en forma correcta y sin errores, además estas características nos ayudarán a planear bien nuestras necesidades para un futuro crecimiento en el área de tecnología y ayudar en el manejo de la información.

A continuación se describen las características tecnológicas indispensables en la implementación del centro:

Número de puntos de red. Nos referimos a la cantidad de puntos de red instalados con posibilidad de consultar los recursos de información a través de una computadora.

Medios de Transmisión. Consideramos que un elemento fundamental es el medio de transmisión por donde enviaremos la información, ya que es un elemento básico de infraestructura para posibles crecimientos futuros de red.

Tecnología de red. Refiriéndonos al tipo de la red LAN donde se trabaja. Por ejemplo la tecnología puede ser Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, 100VG-AnyLAN y FDDI.

Equipos de interconexión de Redes. Es importante identificar los equipos de la red ya que estos nos permitirán conocer sus características y capacidades .

Ancho de banda. Nos referimos a la capacidad máxima de transmisión de información, elemento que esta delimitado por los medios de transmisión y los equipos de interconexión que se tengan en la red.

Arquitectura de red. Son los protocolos de red que se utilizan, para poder establecer comunicación entre redes. Dependiendo del tipo de protocolos que sean utilizados será el alcance de nuestro contenido (IPX, IP, NetBEUI).

Acceso a Internet. Establecer si se cuenta con el acceso a este medio, para que sea consultada la información. Identificando el tipo de enlace que se tiene (DS0, E1 o MODEM).

VII.2. FASES DE IMPLEMENTACIÓN

Las características anteriores permiten desde un punto de vista objetivo conocer cuáles han sido los elementos de decisión durante el proceso de desarrollo de este Centro de Información, el cuál contempla este proceso durante el periodo de 1992-2001.

Para una mejor comprensión del modelo planteado fue dividido en tres fases las que se muestran en la Tabla VII.I. Estas fases se desarrollaron de acuerdo al alcance que brindó cada una de las fases implementadas, en donde definimos como alcance la oportunidad de que los usuarios de la Facultad de Medicina tengan la posibilidad de consultar la información requerida. En cada una de estas fases se fue atendiendo a un mayor número de entidades de la Facultad, por lo que se incrementó al mismo tiempo el número de usuarios atendidos.

Fase	Alcance	Año inicio	Red	Usuarios (reales)
1	Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo	1992	LAN-JJI	400
2	Departamentos de la Facultad de Medicina en CU	1994	LAN-FM y REDUNAM	1500
3	Sedes Universitarios	1996	Internet	4300

Tabla VII.I. Fases de implementación del Centro de Información.

VII.3. FASE 1. HEMEROBIBLIOTECA DR. JOSÉ JOAQUÍN IZQUIERDO

El proyecto de creación del CI de la Facultad de Medicina inicia con la necesidad de automatizar algunos de los servicios proporcionados por la Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo (Fig. VII.2.), lo que permitió agilizar los procesos de recuperación de información de los usuarios e ir incrementado el número de usuarios, así como la cantidad de servicios y fuentes de información de acuerdo a las posibilidades propias de la Facultad de Medicina en cómputo, telecomunicaciones y manejo de la información.

Para el tratamiento de esta fase se desarrollo de acuerdo al modelo planteado con anterioridad.



Fig. VII.2. Hemerobiblioteca JJ Izquierdo.
Cubiculos Investigadores

VII.3.1. Usuarios

- **Número de Usuarios.** El número de usuarios al que inicialmente se apoyó con la realización de esta etapa son los usuarios regulares que físicamente visitaban a la Hemerobiblioteca Dr. José Joaquín Izquierdo, el cuál según datos de la propia dependencia atendía a un número aproximado de 400 usuarios registrados (reales).

Para la consulta de los principales fuentes de información, y de acuerdo a las posibilidades físicas propias en la áreas disponible para la consulta automatizada

de servicios de la Hemerobiblioteca, se contaba con la posibilidad de atender hasta 10 usuarios simultáneos.

Es importante recordar que el objetivo ideal sería poder ofrecer estos servicios a la totalidad de usuarios potenciales, representada por cerca de 15,500 académicos y alumnos.

- **Cultura Informática.** En 1992 no existía una cultura informática desarrollada, como ya se trató durante el Capítulo I, sin embargo existía una expectativa creciente por el uso de nuevas tecnologías, por lo que se podría concluir que el nivel de cultura informática era bajo y estaba limitado principalmente a actividades administrativas.
- **Temática.** Los usuarios de la Hemerobiblioteca principalmente eran investigadores en el área de ciencias básicas, sin embargo existía un crecimiento en los usuarios del área clínica debido principalmente al grado de especialización de los conocimientos médicos. Durante esta época existían 44 especialidades médicas avaladas por la Facultad de Medicina.
- **Nivel académico.** La mayoría de los usuarios tanto investigadores como profesores y alumnos era de nivel posgrado.
- **Distribución.** Para esta fase se contempla solo contar con la Hemerobiblioteca como polo de desarrollo del proyecto por lo que solo existe una sola entidad.
- **Tiempo.** Durante 1992 se tuvo la inquietud de incrementar el número de horas del servicio de la Hemerobiblioteca. Lo que permitió aumentar el servicio de lunes a viernes a un servicio de lunes a sábado, logrando que los usuarios que se encontraban físicamente en sedes universitarias tuvieron la posibilidad de hacer uso de las instalaciones el día sábado. En total se incrementa de 60 horas de servicio a la semana a 67 horas.
- **Personal.** Uno de los elementos claves para el inicio del proyecto del CI es el personal, en 1992 existían en la Hemerobiblioteca 20 miembros del personal de las cuáles 14 no contaban con licenciatura, 5 con licenciatura y 1 con posgrado.

Por lo que se inició un proceso de solicitud de nuevos recursos humanos principalmente académicos con licenciatura y posgrado.

VII.3.2. Información

- **Revistas.** Durante este periodo no existía la posibilidad de consultar revistas a través de formatos diferentes al papel, por lo que para esta fase solo se consideró consultar este material tal como se había venido haciendo en forma tradicional. La Hemeroteca para estas fechas contaba con 319 títulos de revistas vigentes en papel. En donde existe un elemento a considerar es el de hacer más eficiente el acceso a la información de esos 319 títulos, por lo que en el punto de Bases Datos se dió una respuesta a esta necesidad.
- **Libros.** Al igual que las revistas solo se podían tener la posibilidad de consultar estos recursos a través del formato impreso, por lo que no existía la posibilidad técnica de agilizar el acceso a estos materiales. Para 1992 existían en la Hemeroteca alrededor de 10,665 ejemplares.
- **Bases de datos (BD).** Estas fuentes de información fueron el elemento más importante de desarrollo del CI para esta fase inicial, ya que por sus características propias era información que se venía manejando anteriormente en formatos digitales por medio de las computadoras personales, por lo que para implementar servicios y hacerlos más extensos existían las posibilidades técnicas para su realización.
 - **Comerciales.** En medicina existían una gran cantidad de BD comerciales, la propia Hemeroteca contaba con cerca de 10 BD comerciales adquiridas antes de la implementación del CI, sin embargo la base de datos más importante del área es *Medline* producida por la National Library of Medicine, por esta razón el producto inicial para extender su servicio y ponerlo a disposición a un mayor número de usuarios fue *Medline*, el cuál era adquirido desde varios años antes y solo era consultado en forma monousuaria por medio del personal encargado de la recuperación de información. La segunda BD más utilizada era *ERIC* especializada de datos

en educación por lo que se decidió ponerlo a la disposición de un mayor número de usuarios simultáneos.

Las 2 bases anteriores era editados y adquiridos por la empresa *Dialog*.

Propias. La Hemerobiblioteca antes de 1992 no contaba con ninguna BD propia, por lo que de acuerdo a las necesidades y objetivos del CI se inició el desarrollo de las siguientes BD.

- **Kardex.** BD del catálogo de revistas con que contaba la Hemerobiblioteca. Su objetivo era el de automatizar la consulta de información del acervo de revistas que existían físicamente en esta entidad.
- **Catalo.** BD del catálogo colectivo de revista de los principales instituciones de salud del área metropolitana. El objetivo fue el de proporcionar a los usuario y el propio personal encargado de la documentación de la Hemerobiblioteca la posibilidad de consultar el acervo de revistas en otras unidades de información a través de un sistema automatizado.
- **Artmed.** BD Bibliográfica de los artículos de revistas que tenía físicamente la Hemerobiblioteca a través de las revistas suscritas. Su objetivo era que el usuario tuviera la posibilidad de revisar por medio de un sistema automatizado las referencias de los artículos de las revistas en papel de la propia Hemerobiblioteca.
- **MedMex.** BD Bibliográfica de los artículos Mexicanos que se encontraban en la BD de *Medline*. El objetivo era el de contar con las referencias de aquellas publicaciones internacionales que habían realizado autores de nuestro país.
- **Documentación.** Se reestructura totalmente este servicio en donde el usuario sólo da los datos del documento que necesita y la Hemerobiblioteca se encarga de recuperar físicamente el documento a través del acervo de la propia Hemerobiblioteca, la UNAM y otras instituciones nacionales de salud e instituciones internacionales. Durante este período se logró recuperar un promedio de 240 documentos de un total de 300 solicitados a la semana.

- **Capacitación y Difusión.** Entre las actividades más importantes que se iniciaron en estos rubros y durante esta fase se encuentran:
 - o La creación de un Diplomado en Informática Médica.
 - o Visitas guiadas a la Hemerobiblioteca.
 - o Asesoría individual para la consulta a BD.
 - o Cursos al personal de la Hemerobiblioteca e Investigadores que permitieron hacerlos autosuficientes en su demanda de consulta a fuentes de información automatizada.
 - o Programas de radio y artículos en diferentes materiales de la propia Facultad.

VII.3.3. Tecnologías de Información

VII.3.3.1 Manejo de Información

De acuerdo con la información presentada en el capítulo III y las principales características definidas en este mismo capítulo, tenemos que llegar a la decisión de elegir que manejador de bases de datos (DBMS) vamos a utilizar para las bases propias diseñadas para el Centro de Información, así como también tendremos que decidir cuales productos de información médica comerciales podemos integrar, y por último que sistema de manejo de información bibliográfica nos puede ser de gran utilidad para los efectos del CI.

Manejadores de Bases de Datos

El DBMS seleccionado para el manejo de las bases de datos propias diseñadas para ofrecer información a los usuarios del Centro de Información en esta primera etapa fue Micro CDS/ISIS fundamentado de acuerdo a las siguientes características:

Plataforma del Servidor y Cliente: Micro CDS/ISIS podía instalarse y ejecutarse de una manera satisfactoria en un servidor cuya plataforma sea Novell Netware, ello nos permitió instalar bases de datos para consulta por parte de los usuarios. En cuanto a los clientes

la plataforma utilizada es bajo el Sistema Operativo MS-DOS, ya que no se requerían demasiados recursos para poder consultar las bases de datos a través de Micro CDS/ISIS.

Hardware del Servidor y del Cliente: En este caso los requerimientos mínimos necesarios para instalar dicho DBMS son:

- Servidor:
 - Procesador Intel 80386
 - Memoria RAM 4Mb
 - 1 ó 2 Unidades de disco flexible 5 1/4 ó 3 1/2
 - Capacidad de Almacenamiento: disco duro de 100 Mb

- Clientes
 - IBM-PC o compatibles
 - 640K de memoria RAM
 - 1 ó 2 Unidades de disco flexible 5 1/4 ó 3 1/2
 - Puede ser sin disco duro
 - 1 Pantalla monocromática o color

Interfase con el usuario: Micro CDS/ISIS presenta la información al usuario a través de una interfaz textual propietaria que consiste en menús jerárquicos de opciones que pueden ser manipulados de una forma muy ágil y sencilla.

Costo: Micro CDS/ISIS es diseñado, actualizado y difundido por la UNESCO, de esta manera se convierte en un DBMS de dominio público, es decir, no tiene ningún costo por adquirirlo en cualquiera de sus versiones, ni tampoco existe un costo por adquirir módulos adicionales que complementen al producto.

Ventajas adicionales del DBMS: Micro CDS/ISIS presenta una serie de ventajas adicionales que son muy importantes para el manejo de información textual e incluso información bibliográfica. A continuación se presentan algunas de estas características:

- Es sin duda el DBMS más utilizado en todas las bibliotecas y centros de documentación de los países en desarrollo.
- Es un programa pensado para manejar bases de datos de contenido textual.

- Capacidad de manejar un número ilimitado de bases de datos, conteniendo datos totalmente diferentes unas de otras.
- Maneja lo que se llama "campos de longitud variable", en contraste con programas como DBASE o FOX que usan campos de longitud fija, lo cual permite una utilización óptima del espacio en disco, y una completa libertad para definir la longitud máxima de cada campo (la información solo ocupa espacio en memoria si es ingresada, independientemente del espacio reservado para cada campo en el diseño de la base).
- Utiliza el concepto de repetibilidad, es decir, un campo puede repetirse en un mismo registro múltiples veces.
- Permite la importación y exportación de registros mediante el formato internacional ISO 2709.
- Todos los programas que utiliza son multilingües, lo cual permite al usuario la posibilidad de cambiar de idioma (en nuestro caso, español, inglés o francés) para seleccionar los menús y los mensajes del sistema.
- Los formatos de entrada de datos pueden ser generados fácilmente por el usuario, y pueden además tenerse varios formatos.
- El lenguaje de búsqueda es sencillo y muy completo, ofreciendo muchas opciones para encontrar la información.

Bases de Datos Propias Desarrolladas para el Centro de Información.

Ante la necesidad de ofrecer nuevos servicios a los usuarios de la Hemerobiblioteca y además con el propósito de que contaran con más herramientas que les permitieran realizar sus trabajos de investigación, desarrollo académico, etc., se desarrollaron Bases de Datos específicas para lograr este objetivo.

KARDEX

Ante la necesidad de automatizar el catálogo de revistas en papel existentes en la Hemerobiblioteca, se decidió diseñar la base de datos KARDEX en Micro CDS/ISIS, la cual permite a los usuarios poder buscar los títulos de las revistas de una manera más rápida y eficiente.

Para diseñar y realizar dicha base de datos fue necesario tomar en cuenta ciertos criterios:

Fuente de Inicio: La única fuente fidedigna y además de la cual podíamos disponer en ese momento para diseñar la base de datos era el KARDEX en papel que se encontraba en la Hemerobiblioteca.

Criterio de Búsqueda: En este caso el criterio para realizar el KARDEX automatizado es que la suscripción de la revista se encuentre vigente al momento de revisar la fuente de inicio.

Proceso para la elaboración de la base de datos: Como en las demás bases de datos realizadas en esta primera etapa seguimos ciertos procesos: (Figura VII.3)

1. Revisar la vigencia de las revistas en el KARDEX de la Hemerobiblioteca.
2. Identificar los campos que integraran la información de la base de datos.
3. Definir la base de datos de acuerdo con los campos identificados en el proceso anterior.
4. Elaborar un formato de captura para que se integren los datos del KARDEX en papel a la base de datos.
5. Capturar los datos del Kardex a la Base de Datos.
6. Revisar que los datos capturados en la hoja de captura sean correctos comparándolos con el KARDEX en papel.
7. Identificar los campos mediante los cuales el usuario pueda realizar búsquedas.
8. El usuario de la Hemerobiblioteca puede realizar búsquedas por título e ISSN.
9. Se instala la base de datos en el servidor para que pueda ser consultada por 10 usuarios simultáneos.
10. Actualización semestral de la base de datos.

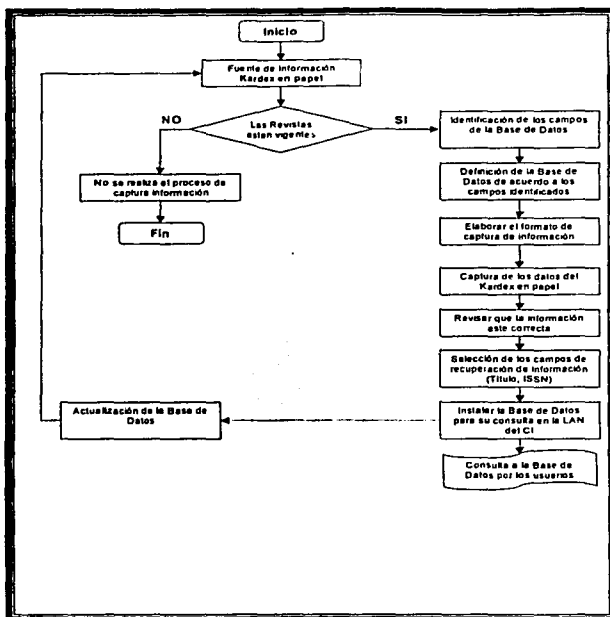


Fig. VII.3. Diagrama de Flujo de la Base de Datos KARDEX

CATALO

Ante la limitante de que una revista no se encuentre físicamente en la Hemerobiblioteca, surge la necesidad de pensar en una base de datos que nos integre el catálogo de revistas en el área médica de las principales bibliotecas del área metropolitana. Es así como surge CATALO, la cual tendrá dos grandes usos, el que los usuarios puedan saber en que otra biblioteca se encuentra la revista que necesitan y además que el personal de la Hemerobiblioteca encargado de documentación conozca a donde recurrir en la recuperación de artículos para los investigadores de la Facultad de Medicina.

Para esta base de datos se siguieron también los siguientes criterios y procesos.

Fuente de Inicio: Para obtener la información de las principales bibliotecas del sector salud en el área metropolitana se tomó como base la información contenida en la base de datos CCPP (Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas), elaborada por la Red Nacional de Colaboración en Información en Salud (RENCIS), dondel a Facultad de Medicina es parte de los principales nodos de dicha red.

Proceso para la elaboración de la base de datos: El proceso para realizar la base de datos CATALO se detallará a continuación: (Figura VII.4)

1. Investigar la existencia de alguna fuente donde se encuentre disponible esta información.
2. Obtención de la Base de Datos CCPP, la cual contenía la información necesaria para elaborar nuestra base de datos.
3. Identificar los campos que manejaba la base de Datos de CCPP.
4. Revisar el formato de la información contenida en CCPP, con la finalidad de hacer posible la transferencia a un formato ASCII.
5. Transferir la información de CCPP a un formato ASCII.
6. Identificar los campos necesarios para definir la Base de Datos CATALO.
7. Definición de la base de datos en Micro CDS/Isis de acuerdo a los campos identificados anteriormente.
8. Realizar el proceso de etiquetado de los campos en formato ASCII para su transferencia a la base de Datos en Micro CDS/Isis.
9. Transferencia de la información de formato ASCII a ISIS a través de un programa de transferencia.
10. Seleccionar los campos mediante los cuales el usuario podrá recuperar la información de una revista y la biblioteca donde se encuentra.
11. El usuario de la Hemerobiblioteca puede realizar búsquedas por título, año, volumen e issn
12. Se instala la base de datos en el servidor para que pueda ser consultada por 10 usuarios concurrentes.
13. Actualización anual de la base de datos.

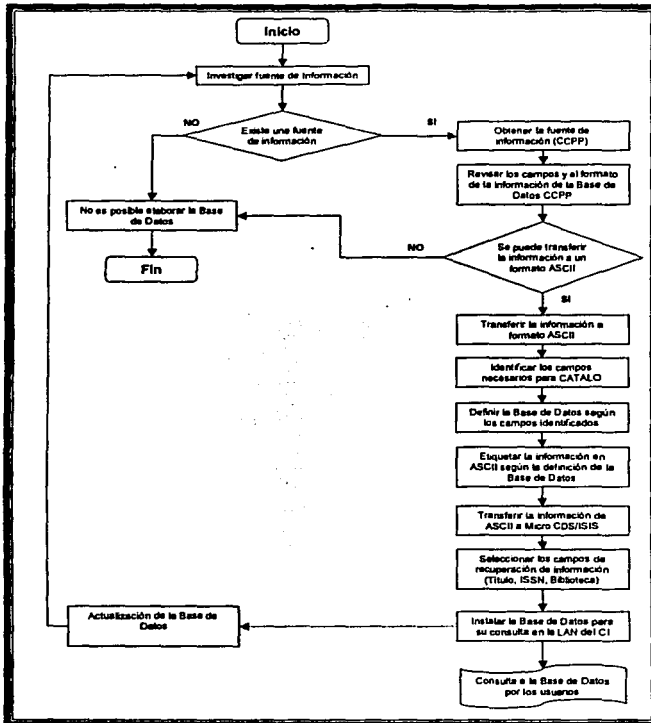


Fig. VII.4. Diagrama de Flujo de la Base de Datos CATALO.

ARTMED

Una de las primeras bases de datos en desarrollarse fue Artmed (Artículos Médicos) con el objetivo específico de proporcionar a los usuarios de la Hemerobiblioteca un medio automatizado para recuperar los artículos de las revistas vigentes en papel, es decir, con esta base de datos se le garantiza al usuario encontrar el artículo físicamente en la Hemerobiblioteca sin tener que desplazarse a otra biblioteca.

Metodología para el desarrollo de Artmed

Para poder lograr que el usuario recupere el artículo en la Hemerobiblioteca y que la base de datos a desarrollar sea un medio confiable, se tuvo que tomar como base una fuente segura de información.

Fuente de Inicio: En un principio se obtuvo la lista de revistas vigentes en el Kardex de la Hemerobiblioteca.

Fuente de recuperación: Por otro lado, también es necesario contar con una fuente que nos permita recuperar la referencia bibliográfica de los artículos publicados en revistas médicas, para este caso decidimos utilizar la Base de Datos Medline en el periodo 1991-1992.

Criterio de Búsqueda: El único criterio de búsqueda utilizado para recuperar la información fue verificar en el Kardex de revistas cuales seguían vigentes hasta 1992.

Proceso para la elaboración de la base de datos: Para este proceso se realizaron las siguientes actividades: (Figura VII.5)

1. Se realizó una búsqueda por título de revista en el sistema de recuperación de información de la base de datos Medline, esto tomando en cuenta las revistas vigentes del Kardex.
2. Por cada revista del kardex encontrada en Medline se almacenaron en disco duro cada uno de los registros (referencia bibliográfica del artículo) en formato ASCII.
3. Una vez recuperada la información de todas las revistas vigentes del Kardex, se procedió a identificar los posibles campos que contendría la base de datos denominada con el nombre de Artmed.
4. Procedimos a definir la base de datos con los campos identificados anteriormente y de acuerdo con las características que nos ofrecía el DBMS Micro CDS/ISIS.
5. Para poder hacer la transferencia de datos de formato Ascii a la base de datos en Micro CDS/ISIS es necesario ponerle a cada campo la etiqueta con la cual se identificó en la definición de la base de datos.

6. Se realiza la transferencia de información a la base de datos mediante un programa elaborado en Pascal.
7. Se define en Micro CDS/Isis, los campos mediante los cuales el usuario podrá recuperar la información, es decir, cuales serán los motores de búsqueda que permitan obtener los datos que necesita el usuario para obtener un artículo.
8. El usuario podrá realizar búsquedas por título, autor, revista y año de publicación.
9. Se instala la base de datos en el servidor para que pueda ser consultada por 10 usuarios concurrentes.
10. Actualización anual de la base de datos.

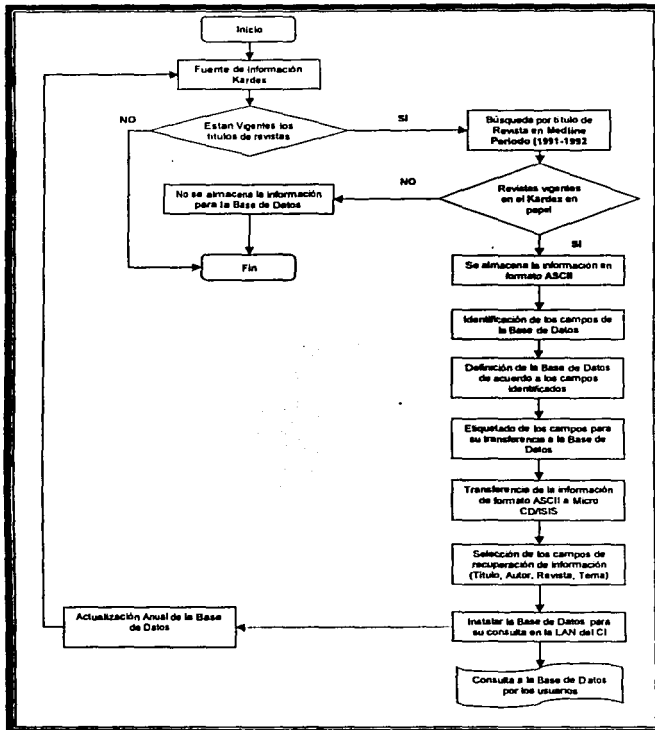


Fig. VII.5. Diagrama de Flujo de la Base de Datos ARTMED.

MEDMEX

La finalidad de la base de datos Medmex (Médicos Mexicanos) es la de proporcionar a los usuarios una herramienta de recuperación automatizada de los artículos médicos publicados por investigadores nacionales en revistas internacionales, sin importar a que rama o especialidad de la medicina dediquen sus líneas de investigación.

De igual forma que la base de datos Artmed es necesario tomar criterios para la recuperación de los datos que servirán para integrar a la base de Datos Medmex.

Fuente de Inicio: No se tomó como referencia ninguna fuente, sólo se sabía que la búsqueda se debía orientar a los investigadores mexicanos.

Fuente de recuperación: Se tomó como base la fuente de información Science Citation Index (SCI) desarrollada por Institute for Scientific Information (ISI), la cual se encarga de indizar tanto los trabajos de investigación como las citas a dichos trabajos de los científicos e investigadores de todo el mundo, publicados en las principales revistas de cada área del conocimiento.

Criterio de Búsqueda: El criterio de búsqueda para recuperar todos los artículos de los investigadores mexicanos será la dirección con la cual publican sus trabajos. En este caso específico será México.

Estrategia de Búsqueda: La información podrá recuperarse mediante la opción de búsqueda por dirección de SCI y definiendo la siguiente estrategia, para descartar información que no es válida para nuestra base de datos:

- México not New

Proceso para la elaboración de la base de datos: Se realizaron los siguientes pasos para elaborar la base de datos e integrarla al sistema de consulta de la Hemeroteca: (Figura VII.6)

1. Realizar la recuperación de información a través de la opción búsqueda por dirección de SCI.
2. De acuerdo a la estrategia de búsqueda definida anteriormente, almacenar en disco duro en formato Ascii, únicamente los registros que tengan la dirección de México y no los que tengan dirección de Nuevo México.
3. Identificar los campos posibles para la base de datos.
4. Definir la base de datos únicamente con los campos que nos arrojen información útil para nuestros usuarios.
5. Procesar la información en formato Ascii con las etiquetas definidas previamente en la base de datos.

6. Realizar la transferencia de información previamente etiquetada en formato Ascii a la base de datos definida en Micro CDS/Isis.
7. Identificar los campos mediante los cuales el usuario podrá realizar búsquedas en Micro CDS/Isis para obtener información.
8. El usuario podrá realizar búsquedas por título, autor, revista y año de publicación.
9. Se instala la base de datos en el servidor para que pueda ser consultada por 10 usuarios concurrentes.
10. Actualización anual de la base de datos.

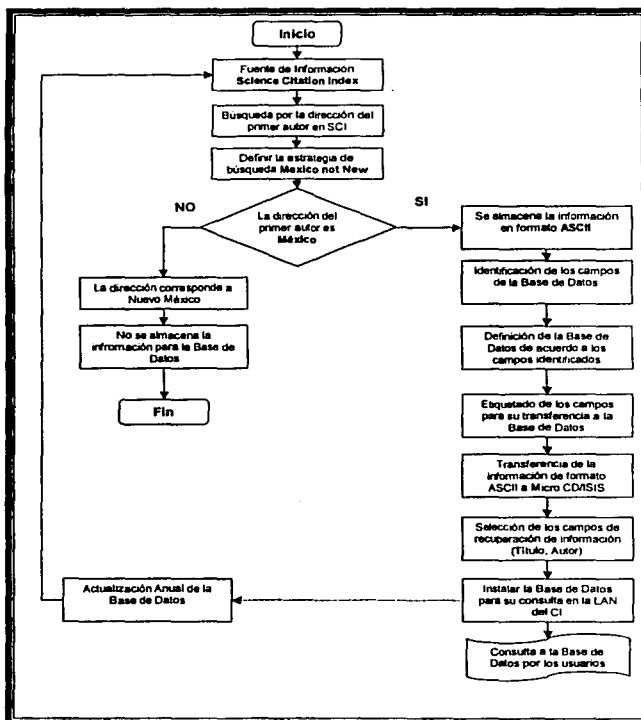


Fig. VII.6. Diagrama de Flujo de la Base de Datos MEDMEX.

La Figura VII 7 muestra la pantalla principal de las Bases de Datos Propias

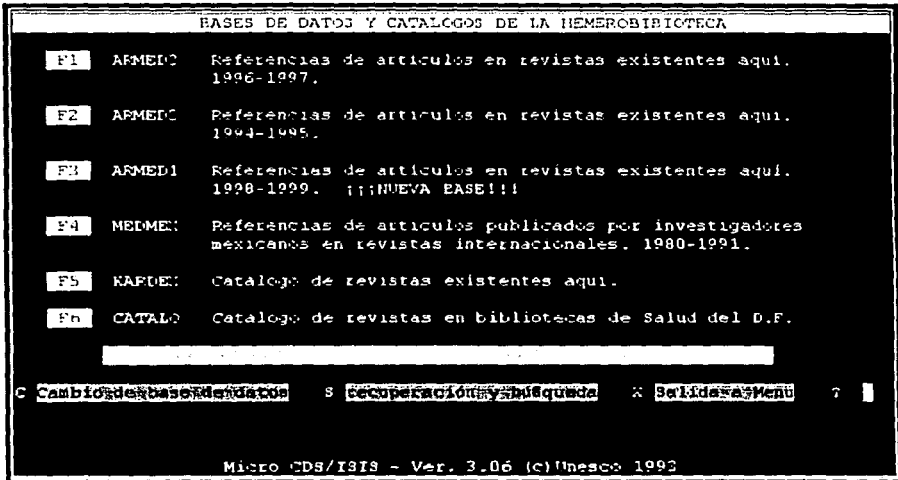


Fig. VII 7. Pantalla principal de las Bases de Datos Propias.

Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales

En relación a la integración de sistemas de información y/o bases de datos médicas al Centro de Información, tenemos que tomar en cuenta que existe una suscripción a las siguientes bases de datos: Medline y ERIC ambos de la Empresa Dialog; de tal forma, es necesario desarrollar la consulta simultánea de 10 usuarios a dichas bases de datos.

Para lograr dicho desarrollo se tomaron en cuenta ciertas características de los bases de datos mencionadas anteriormente.

Plataforma del Servidor y Cliente: La plataforma que soporta Medline y Eric de Dialog para ser consultado de manera simultánea por 10 usuarios, a través de una red local (LAN) es Novell Netware.

En cuanto a la plataforma que pueden utilizar los equipos de los usuarios se reduce a tener la versión 5 de MS-DOS.

Hardware del Usuario y Cliente: Los requerimientos mínimos de hardware que necesita Medline para ofrecer a 10 usuarios una consulta simultánea son:

- Servidor
 - Computadora Personal con Procesador Intel 80386 o más.
 - Memoria RAM de 8 Mb.
 - Capacidad de Almacenamiento: Disco duro de 200 Mb.
 - 10 Lectores de Disco Compacto.

- Cliente
 - Computadoras Personales con Procesador Intel 8088 o más.
 - Memoria RAM de 640 MB.
 - Capacidad de Almacenamiento: Sin Disco Duro o bien disco duro de 40 Mb.

Presentación del Producto: La base de datos Medline y Eric de Dialog llegan a la Hemerobiblioteca en Discos Compactos, los cuales contienen información médica y educativa, comprendida de 1966 a 1992 y distribuidas en intervalos de tiempo.

Nivel de Acceso: La información médica contenida en estas bases de datos comerciales, sólo es de índole referencial, es decir, sólo encontraremos la referencia bibliográfica y un pequeño resumen del artículo original.

Interfase para el Usuario: El usuario puede realizar sus consultas a los diferentes discos compactos a través de una interfaz textual propietaria del sistema Dialog, mediante diferentes pantallas con opciones.

Soporte del Producto: Las bases de datos de Dialog (Medline y ERIC), como se mencionó anteriormente, puede ser instalado tanto de manera monousuario, es decir, en un solo equipo o bien en un ambiente multiusuario sobre red local (LAN).

Control de Acceso a la Información: El hecho de ofrecer una consulta simultánea a las bases de datos implica llevar un control en cuanto al acceso de los usuarios al sistema, Dialog permite crear cuentas para cada usuario.

Compatibilidad con los Protocolos y formatos de intercambio de información: Al realizar consultas a las bases de datos de Dialog, el usuario puede disponer de la información en varios formatos, los cuales son compatibles con los protocolos y formatos internacionales.

La Figura VII.8 muestra la pantalla principal de las bases de datos del Sistema Dialog.

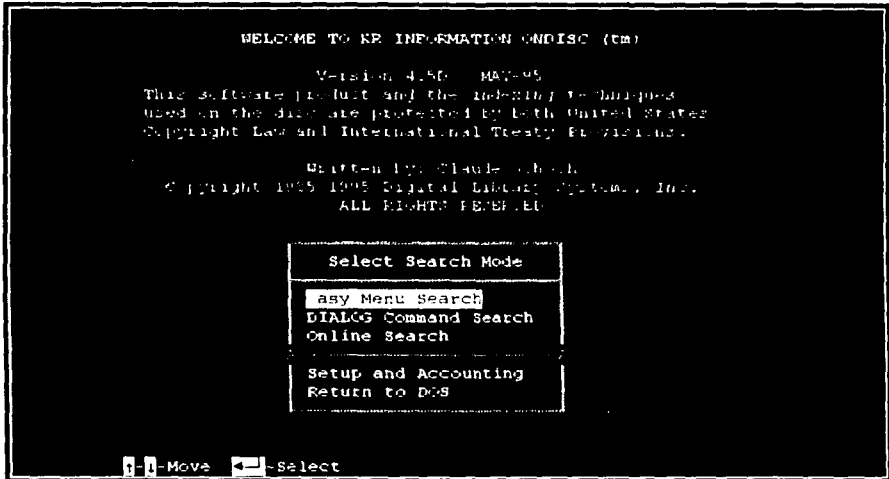


Fig. VII.7. Pantalla principal del Sistema Dialog

Sistemas para el Manejo de información Bibliográfica

En vista de que la Hemerobiblioteca esta integrada por el 90% de revistas y sólo el 10% de libros, no se involucró en la adquisición de algún sistema que llevara el control de todos los procesos que se manejan para los libros como son: catalogación, adquisición, préstamo, diseminación selectiva de información, etc.

Por lo tanto sólo se trabajó en este aspecto a través de las bases de datos del kardex y del catálogo de las principales bibliotecas del Sector Salud del área metropolitana, descritas anteriormente en este mismo capítulo, y las cuales solo cumplían con la fase de consulta.

VII.3.3.2. *Cómputo*

Número de computadoras.

Existía un bajo porcentaje de investigadores y personal académico que contaba con un equipo de cómputo para apoyarse en sus labores cotidianas, principalmente los equipos de cómputo eran utilizados para actividades administrativas.

Así mismo los servicios de biblioteca eran limitados respecto al aspecto de informática. En 1992 la Hemerobiblioteca sólo contaba con 4 equipos de cómputo para dar servicios de información, pues la mayoría de los procesos de recuperación de información eran manuales y de forma tradicional. Posteriormente con la instalación de la red se agregaron varios equipos con la finalidad de brindar a los usuarios la infraestructura para consultar la información electrónica que se estaba poniendo al servicio de los usuarios de la Hemerobiblioteca. A continuación se muestra el total de equipos instalados incluyendo los que ya estaban anteriormente en la Hemerobiblioteca (Tabla VII.2).

Tipo de computadora	Cantidad
8088	7
80286	4
80386 (servidor)	1
Total	12

Tabla VII.2 Computadoras en la Hemerobiblioteca 1992-1993.

Como se observa el número de equipos con los que se contaba en ese tiempo era limitado, pero comparando el número de equipos que se tenía un año atrás podría notarse un incremento de 3 veces más.

Arquitectura de equipos.

Para iniciar el proceso de automatización de los servicios de información de la Hemerobiblioteca, se instala el primer **servidor** de red, el cual tenía las siguientes características:

- Procesador 80386 a 33 MHz.
- RAM: 16 MB.
- Capacidad de almacenamiento: 200MB de disco duro.
- 14 lectores d CDROM 2x.
- 3 Tarjetas SCSI Adaptec (para conectar en cascada los lectores de CD-ROM).

Este equipo fue instalado para la puesta en operación del Medline, Eric y las bases de datos propias, tenía la tarea de administrar la red Novell con una licencia para 10 usuarios simultáneos, con el objetivo de dar servicios de consulta de información de bases de datos solamente bibliográficas.

Referente a los requerimientos que las bases de datos necesitaban para ser instaladas en el servidor, podría decirse que fueron cubiertos totalmente y superados, con el objetivo de estar preparados para cualquier posible crecimiento en un futuro, ya sea en número de bases de datos o espacio en disco duro necesario para sus actualizaciones.

Para aprovechar la red que se colocó en la Hemerobiblioteca se instalaron 7 clientes con procesadores 8088 y 4 clientes más con procesador 80286, con la finalidad de poder consultar la información que el servidor podría proporcionar.

A continuación se muestran en la tabla VII.3 las características de los equipos que funcionaban como clientes:

C l i e n t e s	
Procesador 8088	Procesador 80286
Velocidad: 5.7MHz	Velocidad: 16 MHz
RAM: 640 KB	RAM: 2 MB
Sin disco duro	Almacenamiento: 40 MB

Tabla VII 3 Arquitectura de las computadoras como clientes

La incorporación de equipos de cómputo y sistemas de recuperación de información a través de una red, fue un éxito en el momento, lo cual incrementó de manera exponencial el número de consultas o servicios solicitados a la Hemerobiblioteca.

Cabe hacer la observación de que aunque se tuvieron serias limitaciones en equipos de cómputo (equipos con pocos recursos, sin disco duro, 640 KB de RAM), estos tenían el potencial de consultar varios gigabytes de información a través de los 14 discos compactos instalados en el servidor y su disco duro.

Interfase.

Dentro de la primera fase sólo se contó con una interfaz de modo texto, ya que la infraestructura con la que se contaba no permitía trasladarnos a un modo gráfico. Tanto en el servidor como en los clientes la interfaz utilizada fue modo texto. Además como los sistemas de información y manejadores de bases de datos sólo trabajaban en modo texto, no era necesario una interfaz gráfica para poder consultar los servicios que se proporcionaban.

Plataforma.

El servidor instalado trabajaba sobre Novell V3.11 ya que los sistemas de información que se estaban adquiriendo lo requerían, no podían ejecutarse sobre ningún otro Sistema Operativo de RED. Además un factor importante es que las bases de datos comerciales (Medline y Eric) trabajaban con CD-ROM's, distribuyendo su contenido por periodos, para esto Novell permitió crear volúmenes y ponerlos a disposición de los usuarios para que fueran consultados. La desventaja de haber instalado un NOS de este tipo, era que teníamos que instalar en cada cliente el software específico (drivers de red de Novell para MS-DOS de acuerdo al tipo de tarjeta de red instalada en cada equipo) para entablar comunicación con el servidor.

En el caso de las bases de datos propias generadas en Micro CDS/ISIS se accedía también a través de una interfase en modo texto por medio de menús a través de volúmenes creados como unidades lógicas en el servidor, en otras palabras, únicamente se compartía espacio en el disco duro del servidor para que pudiera acceder cada cliente.

VII.3.3.3. Telecomunicaciones

Con respecto a las telecomunicaciones nos concentraremos en los puntos trascendentales de acuerdo al modelo propuesto anteriormente.

Número de puntos de red.

Inicialmente no existía ningún punto de red en la Hemerobiblioteca, pero gracias a la implementación de la red (LAN) durante su automatización, se instalaron 12 puntos de los cuales en 11 de ellos habían equipos que funcionaban como clientes y en un punto se encontraba un servidor (Figura VII.8). Esta red tuvo como finalidad el poder distribuir información a varios usuarios al mismo tiempo compartiendo equipos, impresoras, almacenamiento, etc.

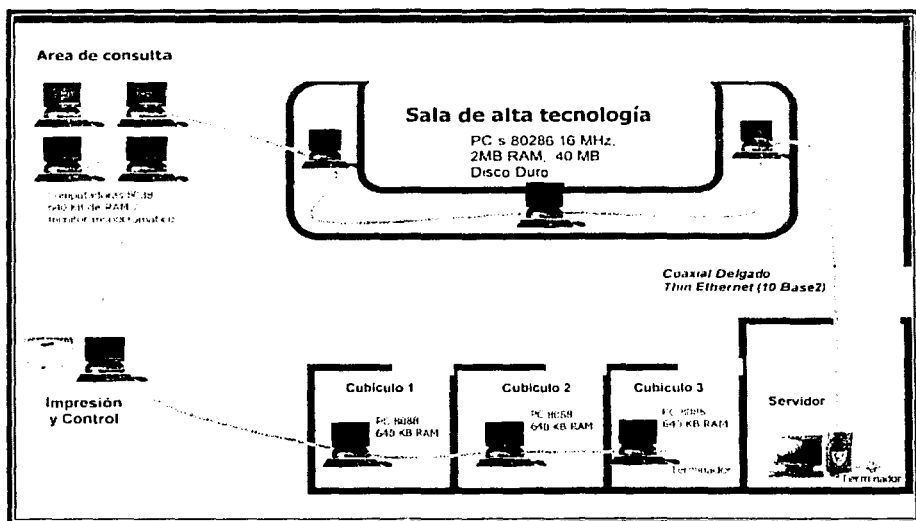


Fig. VII.8 Red de la Hemerobiblioteca José Joaquín Izquierdo 1992

Medios de Transmisión.

La LAN que se instaló en la Hemerobiblioteca en esta primera fase fue a través de tecnología Ethernet 10Base2 (cable coaxial delgado) con una topología bus, con lo cual se

alcanzaba hasta una velocidad de 10MB por segundo, la decisión de instalar esta tecnología fue debido a que era la más fácil de instalar por el personal de la Hemerobiblioteca, además de influir el factor económico, sin embargo esta decisión tuvo algunos problemas inherentes al cable coaxial, el cual dejaba de funcionar cuando se abría el bus en cualquier parte de la red.

Tecnología de red.

La tecnología que utilizamos fue Ethernet, pues dentro de la UNAM se estaba manejando sólo este tipo de redes y lo que se hizo fue seguir el estándar marcado institucionalmente.

Equipos de interconexión de Redes.

Dentro de los elementos de interconexión que se utilizaron en la implementación de la LAN, se encontraban las llamadas "T" las cuales son unos conectores con dos extremos para entablar comunicación a través del cable y uno más para conectar un equipo de cómputo, éstas permiten la conexión por medio del cable con otra computadora, además, en los dos extremos de la red tenía que haber un conector llamado terminador, los cuales se encargaban de establecer los límites de la red.

Ancho de banda.

Como el tipo de red que se utilizó fue Ethernet, el ancho máximo de banda que se manejaba dentro del CI fueron los 10 MB que permitía este tipo de redes.

Arquitectura de red.

Debido a que los sistemas de información a instalar en el Centro requerían Novell Netware para funcionar, se instaló este NOS en el servidor para el manejo de la red, y el protocolo con que este trabajaba era IPX, por lo tanto, toda la red de la Hemerobiblioteca trabajó sobre dicho protocolo.

Además cabe mencionar que debido a que estábamos en una misma área física, no teníamos ningún problema con equipos de interconexión que pudieran limitar el paso de la información, debido a configuración de protocolos en equipos de ruteo.

Acceso a Internet.

Dentro de la UNAM inicia para estas fechas el proyecto RED-UNAM, el cual se encargó de llevar el servicio de red a todas las facultades e institutos del campus. Cabe mencionar que en esta fase no se contaba con acceso a Internet, debido a que nuestra red no abarcaba más allá de los dominios de la Hemerobiblioteca.

VII.4. FASE 2. DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA EN CU

Una vez iniciado el proyecto del CI en la Hemerobiblioteca y debido a su amplia aceptación dentro de la comunidad de la Facultad de Medicina que se encontraba en los diferentes departamentos, así como la instalación de la Red de Cómputo de la UNAM (RedUNAM) en el año de 1994, permitió que los mismos usuarios solicitaron la posibilidad de utilizar los servicios y productos de información desde su propio escritorio por medio de esta nueva Red.

Por lo que a continuación se presentan, en el orden propuesto por el modelo de implementación, los elementos que se tomaron en cuenta para su realización.

VII.4.1. Usuarios

- **Número de Usuarios:** Para 1994 el número de usuarios potenciales (15,500 entre académicos y alumnos) no había tenido un cambio significativo, sin embargo en donde existieron cambios importantes fue en la cantidad de usuarios reales el cual pasó de un número de 400 usuarios a un crecimiento de 1,500 usuarios lo que ocasionó que se ampliaran los servicios de consulta automatizada a través de el número de usuarios simultáneos a 50. Este crecimiento estaba justificado en que ya no solo existía la posibilidad de atención en la Hemerobiblioteca, sino en cada uno de los diferentes departamentos de la Facultad de Medicina que es encontraban en el Campus Universitario.
- **Cultura Informática.** Durante 1994 el nivel de cultura informática se había incrementado, principalmente por las actividades de difusión y capacitación que se realizaron en la Hemerobiblioteca, por lo que muchos de los usuarios que tenían la posibilidad de acceder a los servicios del CI a través de la nueva infraestructura de Red UNAM, ya habían sido capacitados en las instalación de la propia Hemerobiblioteca, por lo que podríamos concluir que para este periodo había un nivel de cultura informática en desarrollo (nivel medio).
- **Temática.** Los temas más utilizados al igual que en la fase anterior eran la del área de ciencias básicas y en segundo lugar los temas relacionados con el área de ciencias clínicas en donde siguen existiendo 44 especialidades médicas. Sin embargo existió un acercamiento de la comunidad de alumnos de licenciatura

ocasionado por la difusión de los recursos de información, la ampliación del horario y en algunos casos por la solicitud de profesores de consultar materiales más actualizados sobre diferentes tópicos médicos.

- **Nivel académico.** Por lo anteriormente descrito los usuarios principalmente tenían un nivel de posgrado y existió un incremento en el número de usuario de pregrado o licenciatura.
- **Distribución.** Para esta fase existe un incremento considerable de las entidades, como departamentos, secretarías y otras áreas académicas que podían hacer uso de los servicios y productos automatizados existentes en el CI, pasando de una sola entidad a 22 entidades académicas distribuidas en 7 edificios dentro de Ciudad Universitaria. Los cuáles se muestran en la Figura VII.3.

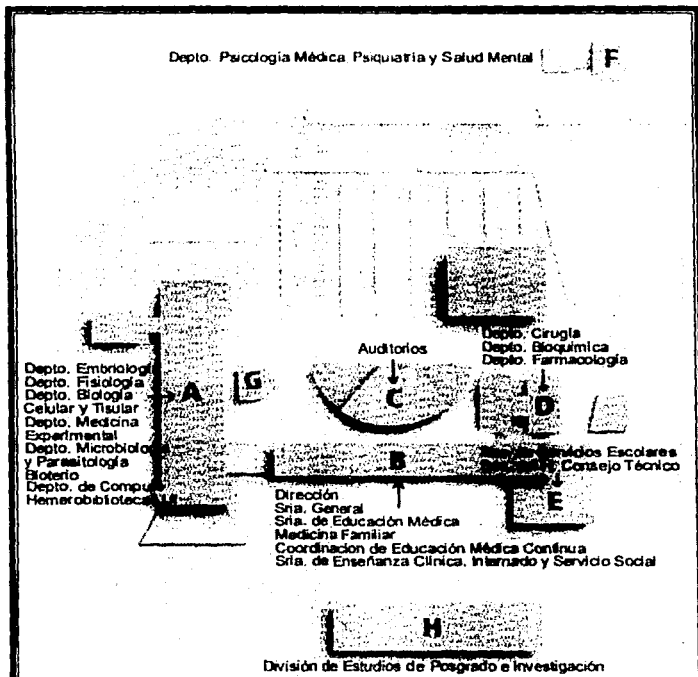


Fig. VII.8. Edificios y entidades académicas de la Facultad de Medicina en CU.

- **Tiempo.** El horario de los servicios dentro de la Hemerobiblioteca como base del CI continuó siendo el mismo (67 horas/semana). Sin embargo existió un incremento sustantivo en la posibilidad de consultar los servicios que se proporcionaban a través de los sistemas de cómputo y telecomunicaciones, ya que su disponibilidad aumentó en función de la posibilidad de acceder a su lugar de trabajo, por lo que en muchos de los casos el horario fue de 24 horas al día durante todos los días de la semana (168 horas/semana).
- **Personal.** Desde la fase inicial se plantea la necesidad de contar con personal más capacitado, por lo que para esta fase se toma la decisión y existieron las posibilidades administrativas de incrementar el personal académico de la Hemerobiblioteca al contratar a 4 personas más:
 - Maestro en bibliotecología, para el desarrollo de la colección y capacitación de usuarios.
 - Lic. en Bibliotecología, encargado la de atención especializada a usuarios y realización de estudios bibliográficos.
 - Ing. en Cómputo, responsable de coordinar y administrar los servicios de cómputo y telecomunicaciones.
 - Ing. en Cómputo, especializado en la recuperación de información a través de fuentes automatizadas.

Con lo anterior para este periodo había un total de 24 personas: 14 sin estudios de licenciatura, 8 con licenciatura y 2 con estudios de posgrado.

VII.4.2. Información

- **Revistas.** Durante este periodo existe la posibilidad de contar con revistas electrónicas en texto completo a través de CD-ROM. Este sistema denominado Adonis, permitía el acceso alrededor de 650 títulos de revistas en el área Biomédica. Sin embargo existían 2 grandes limitantes para su utilización: 1) sistema monousuario y 2) El pago por los derechos de autor de cada uno de los artículos impresos. Por lo que su utilización fue limitada.

Las revistas en papel mantienen su número de suscripciones, por lo que se continúa con 319 títulos vigentes. Las revistas electrónicas de texto completo en línea para estos años no existían por parte de las compañías editoriales.

- **Libros.** Se incrementa en un pequeño número de ejemplares los libros en papel durante el periodo de 1992 a 1994 en cerca de 100 ejemplares. Esto debido principalmente a que la Secretaría Administrativa orientó la adquisición de Libros a editoriales nacionales, materiales que son de poco interés para la colección que demandaban los usuarios de la Hemerobiblioteca.
- **Bases de Datos(BD).** Se continúa con las bases de datos descritas en la fase 1, en donde únicamente cambian algunas de ellas para su actualización y para su consulta más extensa a través de los diferentes departamentos de la Facultad de Medicina.
 - **ANM.** Por iniciativa de la Facultad propone a la Academia Nacional de Medicina (ANM) la creación de una BD referencial de todos aquellos artículos publicados por la Gaceta Médica de México (Órgano oficial de la ANM) de 1836 a 1992, esto con el objetivo de contar con una memoria histórica de lo que ha realizado el país en esta área del conocimiento. Esta BD se realizó y se puso a disposición de los diferentes usuarios del CI.
- **Documentación.** No existen cambios significativos de la fase anterior a ésta, tanto en la demanda de documentos de los usuarios como en los procedimientos para la recuperación de información, sin embargo, habría que apuntar que el personal que realiza estas actividades lo hace más eficientemente y se van desarrollando más oportunidades para la recuperación del documento a través de la suscripción de nuevos convenios de colaboración con diferentes unidades de información nacionales e internacionales. El número de artículos solicitados y recuperado es en promedio de 300 solicitados por 242 recuperados a la semana.
- **Capacitación y Difusión.** Se consolidarán las actividades iniciadas en la fase anterior: diplomados, visitas guiadas, asesoría individual y cursos al personal.

Además se inició con la capacitación de la totalidad de alumnos de primer ingreso a través de cursos de cultura informativa como parte del programa de la Materia de Salud Pública.

Otro elemento importante es que en la mayoría de los cursos de Educación Médica Continua se invito al personal de la Hemerobiblioteca a impartir clases en los temas relacionados a recuperación de información médica.

VII.4.3. Tecnologías de Información

VII.4.3.1 Manejo de Información

En esta fase es importante destacar que se realizaron las actualizaciones a las bases de datos propias ya existentes, además de diseñar la Base de Datos ANM en Micro CDS/Isis. En cuanto a adquisiciones de nuevas bases de datos comerciales se integró al CI la base de datos de revistas médicas en texto completo ADONIS.

Manejadores de Bases de Datos

En cuanto a este punto, solo mencionaremos que seguimos utilizando el DBMS que se eligió en la fase 1 y el cual es Micro CDS/Isis.

Actualización de las Bases de Datos Propias.

Al no adquirir un nuevo manejador de bases de datos, si fue necesario realizar un proceso de actualización de la información de las bases ya existentes, el cual describiremos a continuación en el mismo orden que se hizo en la fase 1.

Por otro lado se diseño y se puso en consulta una nueva base de datos (**ANM**), la cual contenía información de la revista Gaceta Medica de México que edita la Academia Nacional de Medicina.

KARDEX

Mientras la Hemerobiblioteca continué con la vigencia de las suscripciones de las revistas medicas en papel, es necesario actualizar el kardex automatizado que es consultado por los usuarios, para lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

Proceso de actualización:

1. Revisar la vigencia de las revistas existentes en la hemerobiblioteca mediante el Kardex en papel.
2. Capturar los datos necesarios para la actualización de la base de datos.
3. Revisar que todos los datos capturados fueran correctos.
4. Actualizar los índices de búsqueda
5. Integrar la nueva base de datos al CI para su consulta.
6. Actualización semestral de la base de datos.

CATALO

De igual forma que el Kardex, la base de datos del catálogo de revistas de las principales bibliotecas del sector salud del área metropolitana requiere de una actualización para lo cual se realizaron las siguientes actividades.

Proceso de actualización:

1. Solicitar la versión actualizada de la base de datos de RENCIS.
2. Transferir la base de datos de RENCIS a formato ASCII.
3. Realizar la transferencia de formato ASCII a la base de datos en Micro CDS/Isis.
4. Actualizar los índices de búsqueda.
5. Integrar la nueva base de datos al CI para su consulta.
6. Planear la siguiente actualización.

ARTMED

Como la finalidad de la base de datos Artmed es el de proporcionar al usuario la información medica actualizada que se encuentra en la Hemerobiblioteca, es necesario realizar un proceso de actualización, el cual describiremos a continuación:

Proceso de actualización:

1. Revisar el Kardex para conocer cuales revistas continúan vigentes en la Hemerobiblioteca.
2. Realizar los mismos procesos que se detallaron en la fase 1.

MEDMEX

También para esta base de datos se realizó la actualización respectiva, de acuerdo con los datos más recientes tomados de la fuente utilizada en la fase 1. Esto con la única finalidad de que el usuario cuente con la información actual.

Proceso de actualización:

1. Realizar la búsqueda de información en la fuente seleccionada en la fase 1 de los últimos dos años (1993 y 1994).
2. Proseguir con la secuencia de actividades descritas en la fase 1.

En esta nueva etapa del Centro de Información se desarrolló una nueva base de datos para integrarla a los servicios que se ofrecían a los usuarios de la Facultad de Medicina.

ANM

El objetivo principal de la base de datos ANM fue la de contar con las referencias bibliográfica de los artículos de la revista Gaceta Médica de México editada por la Academia Nacional de Medicina en el periodo 1836 a 1993, y por ende que se pudiera consultar de una manera automatizada.

Para poder realizar la elaboración de esta nueva base de datos fue necesario desarrollar los mismos procesos que se utilizaron para las otras bases detalladas en la fase 1.

Fuente de inicio: Se tomó como base los fascículos de la Gaceta Médica de México, de las cuales se tomó la información necesaria para elaborar la base de datos.

Proceso de elaboración de la base de datos: El proceso para elaborar la base de datos e integrarla al sistema de consulta fue el siguiente: (Figura VII.9)

1. Obtener la fuente de inicio, en este caso la colección completa de la Gaceta Médica de México.
2. Identificar los campos que componen la referencia bibliográfica.

3. Definir la base de datos con la información obtenida de las revistas.
4. Elaborar una pantalla de captura para introducir la información a la base de datos.
5. Identificar los campos mediante los cuales el usuario podrá recuperar información.
6. El usuario podrá realizar búsquedas por título, autor, revista y año de publicación.
7. Se instala la base de datos en el servidor para que pueda ser consultada hasta por 50 usuarios concurrentes.
8. Se planeará el proceso de actualización de la base de datos.

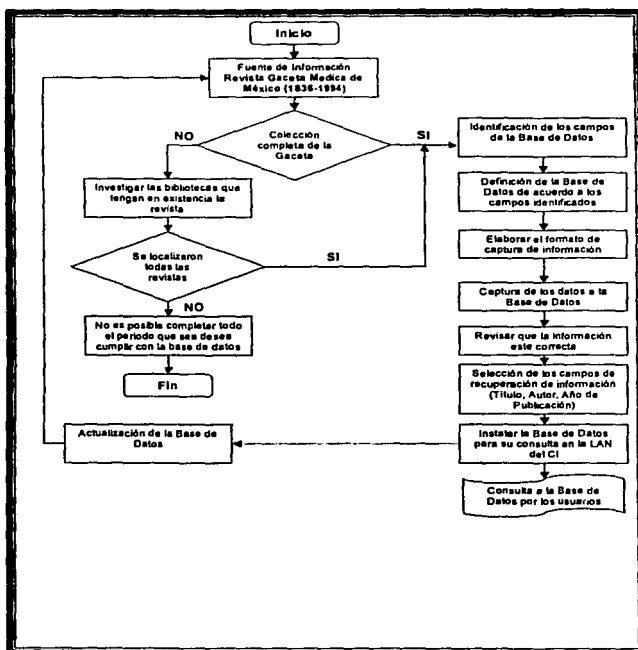


Fig. VII.9. Diagrama de Flujo de la Base de Datos ANM.

Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales

Adonis

En esta etapa se adquiere la base de datos Adonis, la cual contiene alrededor de 650 revistas médicas en texto completo. Para tomar la decisión de integrarla al CI se tomaron en cuenta las siguientes características:

Plataforma del servidor y del cliente: Esta base de datos al ser un sistema totalmente monousuario, es decir, que se podía instalar en un solo equipo de cómputo, llegamos a la siguiente conclusión.

Plataforma del Servidor: No aplica.

Plataforma del Cliente: Windows 3.11 o superior.

Hardware para el cliente: Los requerimientos mínimos para instalar Adonis son los siguientes:

- Computadora Personal con Procesador 80486.
- Memoria RAM: 8MB.
- Capacidad de almacenamiento: disco duro de 80 MB.
- 1 Lector de Discos Compactos.

Presentación del Producto: Adonis llega a la Hemerobiblioteca mediante Discos Compactos, los cuales suman alrededor de 110 volúmenes al año.

Nivel de Acceso: La información que puede obtener un usuario al realizar búsquedas de artículos a través de Adonis, es texto completo, tal como aparece en la revista en papel.

Interfase con el usuario: El sistema Adonis tiene una interfase para el usuario totalmente propietaria y gráfica, debido a que se instala en ambiente Windows.

Soporte del Producto: Este sistema de revistas electrónicas en texto completo denominado Adonis solo puede ser instalado en un equipo de cómputo, por tal motivo es un sistema monousuario.

Control de acceso a la información: El único control de acceso para este sistema en particular es el costo que implica la recuperación de un artículo, debido a que por cada artículo recuperado el usuario deberá pagar un costo, es decir, al ser un sistema monousuario, el cliente no puede manejar el sistema por sí solo, sino que depende del experto que maneja Adonis.

Compatibilidad con los protocolos y formatos de intercambio de información: Adonis al ser un sistema propietario y al tener como objetivo proporcionar al usuario los artículos en texto completo, no guarda compatibilidad con ningún formato ni protocolo, debido principalmente a que sólo maneja imágenes de los artículos, lo cual nos implica que no podemos manipular dicha información.

En la figura VII.10 se muestra la pantalla principal de recuperación de artículos médicos del Sistema Adonis.

The screenshot displays a search results window titled "Full Search Display". The main content area shows the following information:

Title: A single-injection, multi-segmental paravertebral extension of somatosensory and sympathetic blockade

Journal: Acta Anesthesiologica Scandinavica

ADONIS number: 0001517201000055 Authors: Saito, Jun, Shimizu, Tetsuo, Tamura, Tetsuo

Publication Year: 2001 ISSN: 0001-5172

Year: 2001 Keywords: Anesthesia, technique

Volume: 45 Issue: 1 Pages: 4

Page range: 30-33 Supplement: 0

ADONIS number: 10015

On the right side, there is a "Full Search Display" table with the following fields and values:

Author	1	First
Article title		Index
Keywords		Number
Abstract		Exclude
Journal		Index
ISSN		Index
Publication		Index
Year		Recall
Volume		Recall List
Issue		Cancel
Page range		Help
No. of pages		
Supplement		
CD number		
ADONIS number		

Fig. VII.10. Base de Datos ADONIS.

Sistemas para el Manejo de información Bibliográfica

Para el manejo de Información Bibliográfica se continúa con el mismo proceso que en la fase 1. Sólo se continúan utilizando las bases de datos en Micro CDS/Isis Kardex y Catalo como un medio de consulta de las Revistas Médicas existentes en el CI y las principales bibliotecas del sector salud del área metropolitana.

VII.4.3.2. Cómputo

Número de computadoras.

Durante este periodo el número de computadoras que tuvieron posibilidad de acceder al CI, se incrementó debido a la instalación de la red de la Facultad de Medicina por parte de la Dirección General de Cómputo Académico. De 1994 a finales de 1995, gracias a la instalación de la red y la necesidad de consultar la información. Cerca del 80% de las computadoras de la Facultad de Medicina tuvieron acceso a los servicios de información que se pusieron en medios electrónicos.

La tabla VII.4 muestra el número y tipo de computadoras que tenían la posibilidad de acceder a la información del CI.

Tipo de computadora	Facultad de Medicina
8088 y 8086	110
80286	55
80386	40
80486	28
<i>Total</i>	233

Tabla VII.4 Computadoras en Facultad de Medicina con acceso al CI.

Hardware del servidor y clientes.

En esta fase se mejoró el equipo que funcionaba como servidor en la Hemerobiblioteca, haciendo el cambio de un equipo 80386 por un equipo con procesador 80486 a 100MHz, 32 MB de RAM, y Disco duro de 400MB. El crecimiento en este servidor fue debido a que durante la instalación de la red de la Facultad de Medicina, el número de clientes que

consultaban a los servicios se incrementó considerablemente de 12 en 1992 a 233 a finales de 1995, con procesadores diversos mostrados en la tabla anterior.

Interfase.

Como se mostró anteriormente, el tipo de máquinas que predominaba en la facultad de medicina solo contaba con procesadores 8088, 8086 y 80286 por lo que no era factible manejar una interfaz gráfica a los servicios de información.

Para los equipos más actuales como 80386 y 80486 y que tenían Windows, se podía consultar la información de CI, pero nos enfrentábamos a los siguientes problemas:

- El cliente de Novell consumía muchos recursos del sistema provocando que el sistema trabajara lento e incomodaba las labores cotidianas de los investigadores.
- Incompatibilidad de las tarjetas existentes de la red con el Windows, pues no existían todavía los controladores para conectarlas a través de este medio a la red, solo se tenían los controladores para hacer la conexión por MS-DOS.

Plataforma.

La plataforma sobre la cual siguieron trabajando los servidores fue Novell Netware, pero con la diferencia de que ahora habría la necesidad de llegar a más usuarios en toda la facultad, el número de licencias se tuvieron que incrementar de 10 a 50 usuarios simultáneos.

Aquí nos encontramos con el mismo problema de la Fase 1, cuando teníamos que instalar el software de Novell para cada cliente en todas las computadoras que quisieran consultar a los servicios de información. En 1992 se conectaron 12 computadoras y para esta segunda fase se tuvieron que configurar 233 equipos en toda la Facultad de Medicina.

VII.4.3.3. Telecomunicaciones

Número de puntos de red.

La Facultad de Medicina y la Dirección General de Cómputo Académico (DGSCA) con el objetivo de apoyar a los investigadores y académicos, se instalaron aproximadamente 200

puntos de red en 1994, teniendo para finales de 1995 un total de 300 puntos instalados, lo cual contribuyó para poder llevar todos los servicios del CI todo usuario con posibilidad de consultarla.

Medios de Transmisión.

Como se observa en la Figura VII.11 se instaló una red en la Facultad de Medicina, la cual trabajó con varios medios de transmisión que a continuación se describen:

Fibra Optica: Iniciando por la llegada de fibra de RedUNAM al centro de cómputo de la Facultad de Medicina, y de aquí salía también a través de fibra a cada uno de los Edificios de la Facultad.

Coaxial Grueso: Conexión entre los concentradores por coaxial grueso (Vertical) de cada uno de los pisos de los edificios A , B, y H.

Coaxial Delgado: Conexión interna de la red de la Hemerobiblioteca y el Edificio E.

UTP nivel 5: Conexión entre los concentradores y las computadoras de los usuarios.

Tecnología de red.

Se continuó trabajando bajo la plataforma de Ethernet, con la diferencia de que en esta fase se utilizaron 4 estándares de Ethernet definidos por el medio de transmisión, los cuales son: **Ethernet 10Base2** dentro de la Red de la Hemerobiblioteca, **Ethernet 10Base5** para la vertical en coaxial grueso de cada edificio, **Ethernet 10BaseT** para el cableado bajo UTP para llegar al usuario Final, y **Ethernet 10BaseFL** para la conexión vía fibra a cada edificio.

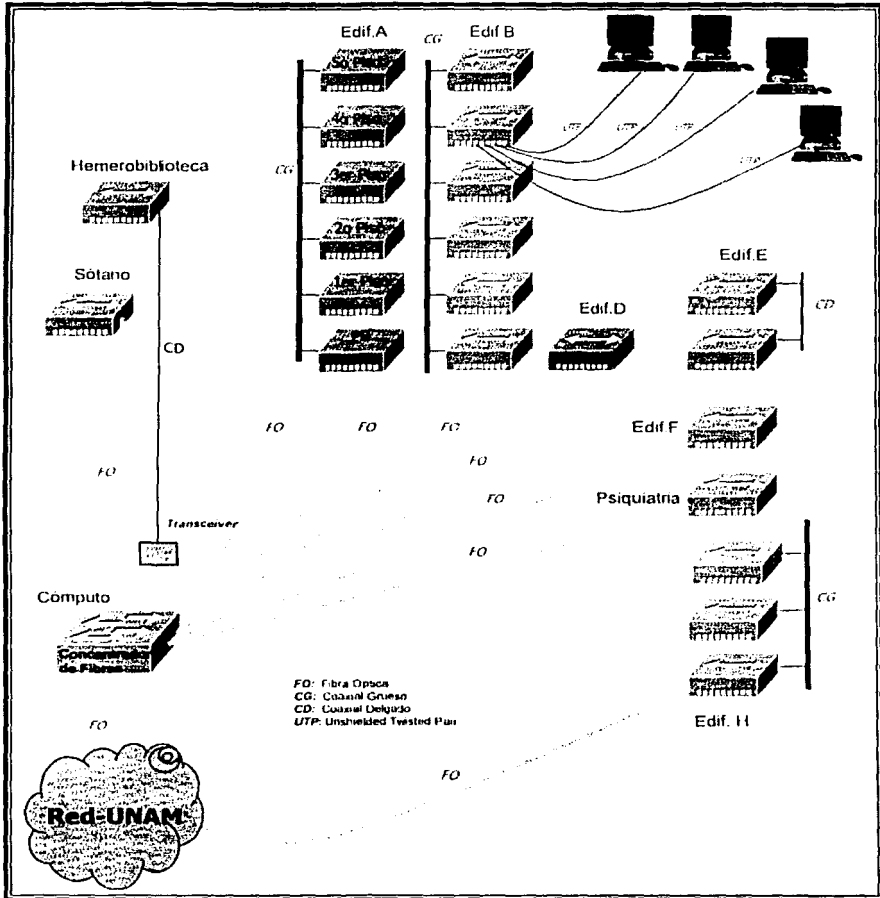


Fig. VII.11 Red de la Facultad de Medicina 1994-1995.

Equipos de interconexión de Redes

Los equipos de interconexión que se utilizaron durante la instalación de la red en la Facultad fueron los siguientes:

Concentrador de FO: Utilizado para hacer la conexión de la fibra óptica que llega de RedUNAM con la red de la Facultad de Medicina. También se encarga de distribuir la señal de fibra óptica a cada uno de los edificios.

Concentradores de 12 y 24 puertos: Equipos ubicados en cada edificio de la facultad. El concentrador ubicado en la planta baja de cada edificio recibía la señal de fibra óptica a través de un transceiver y la transmitía por una vertical de coaxial grueso a otros concentradores ubicados en cada piso, de aquí el concentrador se conectaba a las computadora de los usuarios.

Transceiver: Encargado de conectar los diversos medios de transmisión con que contaba la facultad. Conectó la fibra óptica que llegaba del concentrador de fibras a los concentradores de cada edificio y posteriormente de cada piso.

Terminadores: Los terminadores fueron utilizados para delimitar el bus de la vertical de coaxial grueso en los edificios A, B y H.

Ancho de banda.

Se continuó trabajando con el mismo ancho de banda que en 1992, 10 MB por segundo, pero la diferencia estriba que en la fase 1 sólo se tenían 12 usuarios y ahora en la fase 2 se tenía que compartir este mismo ancho de banda entre aproximadamente 240 usuarios con posibilidad de acceder al CI, sin embargo no existieron problemas importantes en nuestra red.

Arquitectura de red.

Aunque en Facultad de Medicina ya se estaba utilizando el protocolo IP el cual era el estándar de RedUNAM, y que fue introducido durante la instalación de la red por parte de la Dirección General de Cómputo Académico (DGSCA), el protocolo que se utilizó para llegar a la Hemerobiblioteca a través de la red instalada fue el IPX, debido a que el NOS instalado en la Hemerobiblioteca era Novell Netware y las versiones con las que se contó (3.11 y 4.01) solo trabajaba con este protocolo. Cabe mencionar que se tuvieron algunos problemas en el paso de este protocolo por los equipos de ruteo, pues en el caso del edificio "H", que estaba en otra área del campus universitario, la señal de red llegaba a través de otro ruteador por lo que fue necesario habilitar el paso del protocolo IPX.

Acceso a Internet.

A partir de la instalación de Red UNAM se contaba con la posibilidad de tener Internet, sin embargo el conocimiento sobre él era muy limitado, debido a que la interfase de los servicios que brindaba eran textuales y poco amigables, además la información que había era limitada, principalmente el uso de Internet estaba orientado al servicio de e-mail.

VII.5. FASE 3. SEDES UNIVERSITARIAS

Durante el desarrollo de esta tercera fase existen varios elementos que representaron un cambio vertiginoso principalmente en las áreas de Tecnologías de Información. Es durante este periodo, el cual está comprendido de 1996 a 2001, en donde más decisiones fueron tomadas para poder cumplir el objetivo de agilizar el proceso de recuperación de información, pero también es donde la mayoría de usuarios no especializados, (alumnos de pregrado) ven y aceptan a la información como un elemento estratégico para su desarrollo académico y profesional.

El objetivo de esta fase es una de las razones principales de la realización del presente trabajo, es fundamental el poder llegar a aquellos usuario que no se encontraban físicamente en las instalaciones de la Facultad de Medicina en CU, era indispensable atender las necesidades de información de aquellos usuarios que se encontraban en las sedes universitarias, que son cerca del 80% de la totalidad de usuarios de esta dependencia universitaria.

Para poder explicar esta fase se hace uso, al igual que las 2 fases anteriores, del modelo planteado.

VII:5.1. Usuarios

- **Número de usuarios.** El número de usuarios potenciales para fines de este proyecto continúa siendo de cerca de 15,500, sin embargo donde existieron cambios significativos fue en el número de usuarios atendidos, ya que debido a diferentes gestiones de infraestructura, las cuáles se tratarán posteriormente para finales del 2001, había crecido el número a cerca de 4,300 usuarios reales, lo que ocasionó que los servicios proporcionados a través de computadoras y telecomunicaciones se duplicaran teniendo un número de 100 usuarios simultáneos.
- **Cultura Informática.** Al inicio de esta fase existía una efervescencia para la utilización de la computadora y telecomunicaciones debido principalmente a la llegada de Internet y específicamente del WWW, así como a las estrategias en las áreas de capacitación y difusión tanto en la propia Facultad de Medicina como en la totalidad de la UNAM. Los usuarios elevaron durante este periodo su nivel de

cultura informática por lo que para finales de esta tercera fase el nivel de cultura informática de los usuarios del CI podría considerarse como alta.

- **Temática.** Durante este periodo hubo cambios significativos en los temas que demandaban los usuarios, pasaron gradualmente a incrementarse la información del área clínica, ésta debido directamente al incremento de los usuario que se encontraban en las sedes universitarias, además es importante mencionar que para el año 2000 ya existían 75 especialidades médicas, de las 44 especialidades médicas que existían en 1996, lo que mostraba la diversidad de los diferentes temas clínicos.
- **Nivel académico.** El nivel académico principalmente de los usuario continuaba siendo alumnos de posgrado ya que los usuarios que demandan mayor información en las sedes universitarias son alumnos de especialidad.
- **Distribución.** Las sedes universitarias se encuentran fuera del campus universitario y son cerca de 100 diferentes sedes, por lo que para poder cumplir con el objetivo de ofrecer y agilizar el proceso de recuperación de información se proporcionó infraestructura de cómputo y telecomunicaciones, por lo que para el 2001 existían 44 aulas de cómputo en igual número de sedes universitarias y la Facultad paso de 22 entidades conectados a 27, esto debido a que se instalaron 5 aulas de cómputo. Por lo que la totalidad de entidades conectadas al CI se resume en la Tabla VII.5.

Ubicación	Número de Entidades
Facultad de Medicina en Ciudad Universitaria	27
Sedes Universitarias	44
Total	71

Tabla VII.5. Número de entidades por ubicación.

- **Tiempo.** La instalación de la infraestructura en las sedes universitarias tuvo desde un inicio el objetivo de satisfacer las demandas de los médicos residentes de acuerdo a sus horarios, es por esta razón que el acceso estaba contemplado para ser proporcionado en la mayoría de los casos las 24 horas del día los 7 días a la semana (168 horas/semana).

- **Personal.** Para esta fase se continúa con la contratación de recursos académicos especializados, por lo que para este periodo se incrementaron los recursos humanos con el siguiente personal:
 - Lic. en Bibliotecología, para la consulta especializada a sistemas de información.
 - Cirujano Dentista, especializado en la consulta especializada de sistemas de información médica.
 - Dos técnicos en cómputo, encargado de brindar asesoría en uso de diferentes equipos y sistema de cómputo.
 - Lic. en Informática, encargado de apoyar la administración de los servicios de información proporcionados a través de la Red e Internet.
 - Lic. en Contaduría, Apoyar en los diferentes procesos administrativos.

Por lo anterior para el 2001 había un total de 30 personas; 16 sin estudios de licenciatura, 12 con licenciatura y 2 con estudios de posgrado.

VII.5.2. Información

- **Revistas.** Para esta tercera fase se incrementó en un importante número de suscripciones a revistas en formato electrónico. Debido principalmente a tres elementos: 1) El desarrollo de las Tecnologías de Información que permitieron que los editores tuvieron la posibilidad de ofrecer sus títulos de revistas en texto completo. 2) La solicitud reiterada del personal de la Facultad de Medicina encargada de las bibliotecas de contar con estas fuentes de información médica para su comunidad. 3) La disposición y oportunidad de adquirir revistas electrónicas a través de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM.

Para el año 2001 la UNAM contaba con cerca de 6,500 títulos de revistas electrónicas en línea aproximadamente, de los cuáles cerca de 3,000 títulos están relacionados con la medicina. Estos servicios en su totalidad eran prestados directamente por los editores desde su sitio en Internet. Estos servicios permiten la consulta de estas revista por medio de un sistema de recuperación de

información por lo que en la sección de Bases de Datos serán tratados con mayor amplitud.

Es importante mencionar que desde el año 2000 la revista de la Facultad de Medicina se encuentra disponible en formato electrónico a través del servicio proporcionado por el compañía editorial que contrata la Facultad de Medicina.

Además se continuó con el sistema Adonis en CD-ROM con alrededor de 650 títulos de revistas, así como las suscripciones en papel que continúa siendo constante para este período con 319 títulos de revistas vigentes.

- **Libros.** Durante este período se inicia al igual que las revistas la posibilidad de contar con los libros electrónicos, gracias principalmente al desarrollo de las Tecnologías de Información, lo que permitió en el año de 1998 ofrecer el primer libro electrónico en línea denominado "Harrison On-line", el cuál era el libro de Medicina Interna editado por la empresa Mac Graw Hill, este libro estuvo disponible hasta el año 2001. De los libros más utilizados por lo médicos es el libro titulado "Diccionario de Especialidades Médicas. PLM" editado por el grupo Thomson y desde 1999 reside físicamente en la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones de la propia Facultad de Medicina.

Asimismo la UNAM, a petición de diferentes dependencias universitarias entre ellas la propia Facultad de Medicina, contrató diversos servicios de información que proporcionaban títulos de libros del área médica, entre los principales sistemas se pueden mencionar el sistema MDConsult, sistema de información médica para el personal clínico, en donde existía la posibilidad de acceder a 48 libros (Tabla VII.6) y otros materiales bibliográficos. Este sistema será tratado con mayor precisión en la parte de bases de datos.

La Facultad de Medicina a través del Comité Asesor de Publicaciones promueve la publicación de obras originales escritas por los investigadores y profesores de la propia entidad, por lo que hasta el año 2001 se habían editado 41 libros los cuáles están parcialmente disponibles a través del CI.

TITULO	URI.	SISTEMA
Middleton. Allergy: Principles and Practice, 5th ed.	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/826	MD Consult
Pizzorno. Textbook of Natural Medicine, 2nd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/1029	MD Consult
Miller. Anesthesia, 5th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/875	MD Consult
Braunwald. Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/924	MD Consult
Wagner. Marriott's Practical Electrocardiography, 10th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/925	MD Consult
Habif. Clinical Dermatology, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/525	MD Consult
Ellenhorn's Medical Toxicology, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/402	MD Consult
Mary Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice, 5th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/999	MD Consult
Roberts. Clinical Procedures in Emergency Medicine, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/644	MD Consult
Wilson. Williams Textbook of Endocrinology, 9th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/850	MD Consult
Dambro. Griffith's 5-Minute Clinical Consult, 2002 ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/1023	MD Consult
Goroll. Primary Care Medicine, 4th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/920	MD Consult
Noble. Textbook of Primary Care Medicine, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/959	MD Consult
Flemming. Procedures for Primary Care Physicians, 1st ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/101	MD Consult
Feldman. Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/854	MD Consult
Duhie. Practice of Geriatrics, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/852	MD Consult
Lee. Wintrobe's Clinical Hematology, 10th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/844	MD Consult
Mandel. Principles and Practice of Infectious Diseases, 5th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/883	MD Consult
Goldman. Cecil Textbook of Medicine, 21st ed.	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/882	MD Consult
Rakel. Conn's Current Therapy 2002, 54th ed.	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/1019	MD Consult
Washington Manual of Medical Therapeutics, 30th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/949	MD Consult
Brenner & Rector's The Kidney, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/877	MD Consult
Goetz. Textbook of Clinical Neurology, 1st ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/889	MD Consult
Gabbe. Obstetrics - Normal and Problem Pregnancies, 4th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/1007	MD Consult
Ryan. Kistner's Gynecology & Women's Health, 7th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/866	MD Consult
Abrattif. Clinical Oncology, 2nd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/897	MD Consult
Yanoff. Ophthalmology, 1st ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/899	MD Consult
Canale. Campbell's Operative Orthopaedics, 9th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/868	MD Consult
Rockwood & Green's Fractures in Adults, 4th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/502	MD Consult
Cotran. Robbins Pathologic Basis of Disease, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/891	MD Consult
Ravel. Clinical Laboratory Medicine, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/104	MD Consult
AAP 2000 Red Book. Report of the Committee on Infectious Diseases, 25th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/909	MD Consult
Behrman. Nelson Textbook of Pediatrics, 16th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/873	MD Consult
Johns Hopkins Harriet Lane Handbook, 15th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/871	MD Consult
Tasman. Psychiatry, 1st ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/885	MD Consult
Murray & Nadel. Textbook of Respiratory Medicine, 3rd ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/919	MD Consult
Juhl. Paul and Juhl's Essentials of Radiologic Imaging, 7th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/945	MD Consult
Ruddy. Kelley's Textbook of Rheumatology, 6th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/917	MD Consult
Townsend. Sabiston Textbook of Surgery, 16th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/921	MD Consult
Walsh. Campbell's Urology, 7th ed.,	http://home.mdconsult.com/das/book/19667457/view/604	MD Consult
Current Diagnosis and Treatment in Gastroenterology	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
Current Medical Diagnosis & Treatment 2002	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
Interpretation of Diagnostic Tests Walsh	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
Textbook of Internal Medicine	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
Primary Care Medicine	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
The Review of Natural Products	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID
Williams Textbook of Endocrinology	http://pcn.ovid.com/0/ppco/index.html	OID

Tabla VII:6. Libros Electrónicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Bases de Datos.** Para esta fase es necesario distinguir entre tres tipos diferentes de bases de datos:
 - **Comerciales instaladas en la Facultad.** Estas bases de datos son aquellas que tuvieron la posibilidad de ser instaladas utilizando la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones de la propia Facultad. Dentro de las bases de datos que ya habían sido instaladas y que continuaron durante este periodo son las Bases de Datos Medline y Eric.

Además se instalaron nuevas fuentes de información, que para fines de este trabajos serán tratados como bases de datos ya que por su estructura y utilización cumplen con las características básicas de este tipo de fuentes de información. Entre los sistemas que se instalaron en la Facultad de Medicina en esta fase se encuentran: Micromedex (sistema de farmacología) y el Diccionario de Especialidad Farmacéuticas (PLM).
 - **Comerciales en línea (Internet).** Estas son aquellas que sólo se contrató el acceso para su consulta utilizando las telecomunicaciones, principalmente Internet. Estas bases de datos en su totalidad fueron contratados por la UNAM por medio de la Dirección General de Bibliotecas, entre las Bases de Datos que fueron suscritas y que eran de interés para los diferentes usuarios de la Facultad de Medicina se muestran en la Tabla VII.7.
 - **Propias.** Se continuó con la actualización y modernización de las principales bases de datos creadas por la Facultad de Medicina, lo que permitió su consulta en forma más extensa por las diferentes entidades que se fueron conectado al CI. Entre las bases de datos que se decidió continuar para esta fase se encontraban: Kardex, Artmed y ANM.

VII. Implementación

Base de datos	Editor	Principales Areas Temáticas	Descripción
AIDS & Cancer Research	Cambridge Scientific Abstracts	SIDA, cáncer, quimioterapia	Esta base proporciona datos bibliográficos de literatura científica a nivel mundial con respecto a SIDA, inmunología, virología y genética del cáncer.
Current Contents Connect: Agricultural, Biology and Environmental Sciences Clinical Medicine Engineering Technology and Applied Sciences Life Sciences Physical, Chemical and Earth Sciences	Institute for Scientific Information	Servicio de consulta a tablas de contenido cuya característica principal es la actualidad de los datos que se reciben semanalmente	Proporciona información bibliográfica sobre 8.000 revistas estudiantiles y más de 2.000 libros.
Dissertation Abstracts	ProQuest Digital Dissertations	Tesis doctorales y algunas de maestría de las principales universidades norteamericanas	Cuenta con los trabajos en texto completo de más de 1000 escuelas y universidades. Cada año se añaden más de 55,000 tesis
Elsevier Science (Sitio del Editor)	Science Direct	Revistas especializadas en ciencias y tecnología en texto completo	Abastecedor de información científica, técnica y médica sobre 1.500 revistas, así como de libros y bases de datos.
EMBASE: Drugs & Pharmacology	SilverPlatter WebSPIRS	Farmacología, terapéutica	Producida por Elsevier Science, contiene las más importantes citas y resúmenes de la literatura mundial en farmacología.
EMBASE: Gastroenterology	SilverPlatter WebSPIRS	Gastroenterología	Producida por Elsevier Science, contiene las más importantes citas y resúmenes de la literatura mundial en gastroenterología.
EMBASE: Immunology and AIDS	SilverPlatter WebSPIRS	Inmunología, SIDA	Producida por Elsevier Science, contiene las más importantes citas y resúmenes de la literatura mundial en inmunología y el SIDA.
Food Science and Technology Abstracts (FSTA)	SilverPlatter WebSPIRS	Nutrición, biotecnología	Cubre todas las áreas de la ciencia del alimento, la tecnología alimenticia y la nutrición humana.
General Sciences Plus	ProQuest	Ciencias	Ofrece revistas en ciencias, satisfaciendo las necesidades científicas de diversos tipos y tamaños de escuelas e instituciones
Health and Medical Complete	ProQuest	Medicina	Esta diseñada para proveer información médica através de sus 380 revistas y sus artículos en texto completo
Health Source: Nursing/Academic Edition	EBSCOhost	Ciencias de la salud y salud pública	Proporciona casi 500 revistas escolares en texto completo y resúmenes de 627 revistas médicas
HealthStar	Ovid	Administración, economía y finanzas de los servicios de salud	Abarca datos de MEDLINE y las bases de datos anteriores de HealthSTAR por lo tanto contiene citas a la literatura publicada en servicios médicos, tecnología, la administración, y la investigación.
International Pharmaceutical Abstracts	Ovid	Farmacología, farmacéutica	Proporciona información bibliográfica sobre farmacología desde 1970 y se actualiza mensualmente.
MDConsult	MD Consult L.L.C.	Medicina clínica	Desarrolla y opera una línea de servicios de información médica para resolver las necesidades de los profesionales de la salud
MEDLINE	Cambridge	Medicina	Este servicio es producido por la National Library of Medicine y contiene 4 millones de citas y resúmenes del Index Medicus, Index to Dental Literature y International Nursing Index
	Ovid		
Micromedex	Micromedex Inc.	Medicina	Sistema de información clínica especializada en farmacéutica y farmacología. Contiene herramientas terapéuticas
PsycINFO	Ovid	Lenguaje, psicología, psiquiatría, salud	Cubren la literatura profesional y académica en psicología y las disciplinas relacionadas incluyendo medicina, psiquiatría, psicología etc
SWETSNET	EBSCOhost	Multidisciplinaria	Ofrece acceso a una gama, cada vez mayor de títulos con texto completo así como las tablas el contenido y los resúmenes de 8000 revistas
TOXLINE	Cambridge Scientific Abstracts	Contaminación, mutaciones, medicamentos, medio ambiente, pesticidas, teratogénos	Ofrece acceso a información en toxicología, incluyendo los productos químicos y farmacéuticos, pesticidas, agentes contaminadores ambientales, etc.
USP DI Volume II, Advice for Patent	EBSCOhost	Patentes	Propociona información dirigida a pacientes. Las monografías estan organizadas por secciones.
Web of Science	Institute of Scientific Information	Índice de citas a trabajos científicos.	Permite información multidisciplinaria actual de aproximadamente 8.500 títulos de revistas de gran impacto del mundo.

Tabla VII.7. Bases de Datos Comerciales.

- **Documentación.** El número de solicitudes de artículos se mantuvo constante durante esta fase, ya que por un lado se incrementó el número de usuarios y con éste el número de solicitudes, pero por otro lado muchos usuarios fueron gradualmente siendo más autosuficientes en la recuperación de sus documentos por medio de la oportunidad de acceder a revistas electrónicas en texto completo.

Además se desarrolló un sistema que permitió a los usuarios el poder enviar sus solicitudes de documentos a través de su equipo de cómputo conectado al CI.

- **Capacitación y Difusión.** Esta fase estuvo marcada por cambios vertiginosos en las tecnologías de información, lo que permitió ofrecer una gran cantidad de fuentes de información, por lo que la capacitación y difusión de estos servicios es fundamental para su uso óptimo. Entre las estrategias que se implementaron para cumplir con los objetivos planteados se encuentran:
 - El Diplomado de Informática Médica continuó realizándose, y a partir de 1997 se ofreció en las modalidades presencial y en línea.
 - A partir de 1998 se agregan al curso de cultura informática los temas obligatorios de Consulta a Fuentes de Información Médica y Biblioteca Digital, lo que permitió que la totalidad de alumnos de primer ingreso (cerca de 1,000 alumnos por año) tuvieran un panorama general de los servicios de información del CI.
 - En cada una de las sedes universitarias que se instaló equipo de cómputo y telecomunicaciones se ofrecieron diferentes cursos de cómputo y de consulta a fuentes de información médica e Internet, lo que permitió iniciar una cultura informática en cada uno de los principales Institutos Nacionales, Hospitales y Clínicas que eran sedes universitarias de la Facultad.
 - Se participó en un importante número de eventos académicos para difundir las actividades realizadas dentro de este proyecto, entre los principales eventos donde se participó se podrían mencionar:
 - Programa UNAM-BID (Banco Interamericano de Desarrollo), por lo cual se pudo obtener un apoyo financiero para adquisición de infraestructura.

- Varios eventos de Internet2, lo que le permitió estar inscrito en los proyectos de Internet2 para la UNAM.
- El proyecto e-méxico en el área de salud, donde se han expuesto las experiencias de la Facultad de Medicina para la utilización de TI en la recuperación de información médica

VII.5.3. Tecnologías de Información

VII.5.3.1 Manejo de Información

Con el avance de la tecnología en todos los ámbitos del conocimiento científico, y para nuestro caso específico del Centro de Información en cuanto al Cómputo, Telecomunicaciones y Manejo de Información, marcan el inicio de grandes cambios para el desarrollo y servicios del CI, debido principalmente a la conexión a RedUNAM y por ende a Internet. Por otro lado, se empieza a lograr el objetivo de enlazar a todas las sedes hospitalarias de la Facultad tanto a los servicios que ofrecía el CI como la posibilidad de enlazarse a Internet, esto solo se podía lograr a través de la instalación de Aulas de Cómputo en cada una de las sedes universitarias.

Ante tales perspectivas el Centro de Información sufre cambios importantes, debido a que se piensa en adquirir nuevos sistemas de información y nuevas bases de datos comerciales, ya sea que dichos sistemas residan en servidores dentro del mismo CI o en los servidores de la Dirección General de Bibliotecas. Por otro lado se continúa con la actualización de las bases de datos propias, además se logró transferir dichas bases de datos a una interfase WEB para que los usuarios pudieran realizar sus consultas a través de Internet.

Manejadores de Bases de Datos

Como se mencionó anteriormente el proceso de actualización de las bases de datos propias Artmed y Kardex del CI es constante, debido a la necesidad de presentar la información más actual posible a nuestros usuarios, ahora en esta fase en particular no sólo a todas las entidades de la facultad de Medicina sino también a todos los usuarios externos que necesitan de información. Para la actualización de las bases de datos en esta fase hacemos referencia a los procesos de actualización que se realizaron en la fase 2. Para las bases Catalo y Medmex ya no se realizaron actualizaciones debido principalmente al hecho de no contar con la información necesaria para dicho proceso.

Sin embargo en esta etapa es importante destacar que se logró trabajar en el proceso de transferencia de las bases de datos de Micro CDS/Isis a una interfase Web (WWWIsis), lo cual representa que los usuarios puedan consultar las bases de datos propias desde una interface Web.

Proceso de transferencia de Micro CDS/Isis a WWWIsis

Para realizar este proceso de transferencia fueron necesarios los siguientes pasos:

1. Instalar un equipo como servidor Web con plataforma Linux.
2. Instalar en el servidor el programa WWWIsis versión para Linux.
3. Exportar las bases de datos propias en Micro CDS/Isis en formato ISO.
4. Exportar a WWWIsis los demás archivos de la base de datos.
5. Transferir el archivo ISO de cada una de las bases de datos propias al directorio WWWIsis en el servidor Linux a través de FTP.
6. Transferir los otros archivos necesarios para la base de datos.
7. Utilizar el procedimiento LOADISO para importar los datos a la nueva base de datos en WWWIsis
8. Ejecutar el procedimiento FULLINV para generar los campos de recuperación de la información.
9. Identificar los campos de recuperación de información.
10. Generar los formatos de búsqueda con los campos definidos anteriormente.
11. Consulta de la base de datos a través de la pagina Web.

En la figura VII.12 se muestra la pantalla principal de recuperación de información de la base de datos Artmed a través de una interface Web.

Enlaces http://www.enlaces.unam.mx/artmed/

Busqueda en base de Artmed

Artículos con resumen de las revistas que recibe la hemerobiblioteca incluidas en Medline.

Titulo : _____

Autor : _____

Revista : _____

Descriptores : _____

Año : _____

Buscar Limpiar

Fig. VII.12. Pantalla de consulta via Web de la Base de Datos Artmed.

Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales

Con el avance de las Tecnologías de Información y la posibilidad de conectarse a Internet, los sistemas de información y bases de datos médicas comerciales empiezan a emigrar sus interfases hacia un ambiente Web. De tal manera los usuarios tienen la posibilidad de recuperar información en ambientes más sencillos y amigables, y además con un valor agregado que es el Texto Completo. En esta fase en el CI se adquieren nuevas bases de datos comerciales y por otro lado se adquieren también las versiones para interfase Web de las bases médicas Medline y Eric de la Empresa DIALOG.

Se continúa con el Sistema ADONIS para la recuperación de artículos médicos en Texto Completo.

Medline y Eric para Interfase Web

La oportunidad de adquirir estas nuevas versiones nos permitió emigrar de una interfase textual propietaria del producto hacia una interfase a través de una página Web. Para poder realizar esto se analizaron las mismas características que las fases anteriores con respecto a los sistemas comerciales.

Plataforma del servidor y cliente: Para poder tener una consulta de las bases de datos Medline y Eric de la Empresa Dialog a través de una interfase Web, es necesario instalar en el servidor una plataforma basada en Windows NT o superior.

Para el caso de los clientes sólo requieren que la plataforma que utilicen sus equipos de cómputo tengan la capacidad de conectarse a Internet mediante algún browser o navegador.

Hardware del Servidor y del Cliente: Los requerimientos mínimos de hardware que necesita la versión Web de Medline y Eric son:

- Servidor
 - Computadora Personal con Procesador Pentium II.
 - Velocidad del procesador: 300 MHz.
 - Memoria RAM de 128 Mb.
 - Capacidad de Almacenamiento: 15 Gb.
 - 1 Lector de discos compactos.
 - Tarjeta de Red.
 - 1 unidad de discos flexibles de 3.5 ".
- Cliente
 - Computadora Personal con Procesador 80486.
 - Velocidad del Procesador 33 MHz.
 - Memoria RAM de 8 Mb.
 - Capacidad de almacenamiento 850 Mb.
 - Tarjeta de Red*.

*Nota: Cabe mencionar que en el caso de los clientes el requisito principal para realizar una consulta a las bases médicas via Web es que cuenten con una conexión a Internet.

Presentación del Producto: La información de las bases de datos Medline y Eric sigue siendo a través de discos compactos, los cuales llegan a la Hemerobiblioteca con una frecuencia trimestral, los cuales son copiados totalmente al servidor.

Nivel de Acceso: Aun cuando existen sistemas cuya información ya se puede recuperar en texto completo, para las bases Medline y Eric sigue siendo una información de tipo referencial, es decir, sólo podremos obtener una referencia bibliográfica del artículo y un pequeño resumen.

Interfase para el Usuario: Los usuarios ahora también pueden realizar la consulta a Medline y Eric a través de una interfase Web, es decir, sólo necesitan que su equipo de cómputo cuente con una conexión a Internet, un navegador y conocer la dirección electrónica del servidor donde reside el sistema.

Soporte del Producto: Esta nueva versión de Medline y Eric para Web permite instalarlo en un servidor para que sea un sistema multiusuario, aunque también los discos compactos permiten que se instale en un solo equipo, convirtiéndose así en un sistema monousuario ya sea bajo MS-DOS o Windows.

Control de Acceso a la Información: Debido a que ahora Medline y Eric se encuentran en una interfase Web es necesario llevar un control más estricto de los usuarios que consulten las bases del sistema, para esto se controla el acceso a través de las direcciones IP de los usuarios y/o en algunos casos mediante la creación de cuentas de acceso.

Compatibilidad con los Protocolos y Formatos de Intercambio de Información: La compatibilidad de Medline y Eric radica en la posibilidad de poder almacenar la información consultada en un formato Ascii, el cual cumple con las normas internacionales como son el Formato Marc. Aún no es posible tener una versión de Medline y Eric que tenga compatibilidad con el Protocolo Z39.50.

En la figura VII.13 se muestra la pantalla principal de recuperación de información a través de las bases de datos comerciales Medline y Eric de la Empresa Dialog.

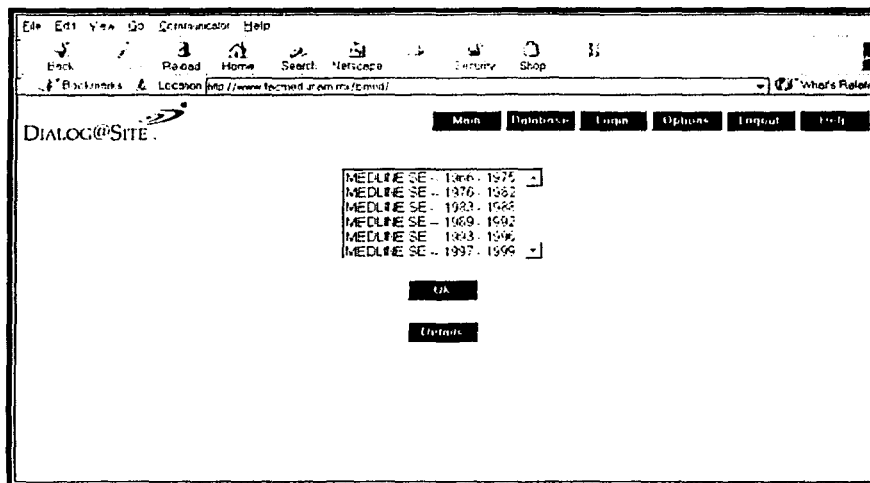


Fig. VII.13. Página Web de Dialog. Bases de Datos Medline y Eric.

Micromedex

La adquisición del sistema Micromedex surge con la necesidad de proporcionar más herramientas en el campo farmacología y toxicología a los usuarios del Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina, así como también como un apoyo a los médicos en general que se encuentran tanto en los demás departamentos de la Facultad como en las sedes hospitalarias.

Micromedex es un conjunto de bases de datos que proporcionan información en los siguientes aspectos de la medicina: toxicología, farmacología, cuidado agudo, educación al paciente, medicina ocupacional, medicina alternativa, seguridad de los productos químicos y regulaciones.

Para poner en operación este sistema de información médica tuvimos que tomar en cuenta las características aplicadas para los demás sistemas comerciales adquiridos en las fases anteriores.

Plataforma del Servidor y del Cliente: Para proporcionar el servicio de Micromedex es necesario instalar un servidor bajo una plataforma Unix.

En cuanto a los clientes sólo es necesario que cuenten con una plataforma capaz de conectarse a Internet mediante algún navegador de Web.

Hardware del Servidor y Cliente: Los requerimientos mínimos de cómputo que requiere Micromedex en cuanto al servidor y los clientes para ser consultado a través de una interfase Web son:

- Servidor
 - Equipo Sun.
 - Memoria RAM de 64 Mb.
 - Espacio en disco duro 2 Gb.
 - Lector de disco compacto.
 - Tarjeta de Red.
- Cliente
 - Computadora personal con procesador 80486.
 - Velocidad de 66 MHz.
 - Memoria RAM de 32 Mb.
 - Capacidad de Almacenamiento: Disco Duro de 850 Mb.
 - Tarjeta de Red.

Presentación del Producto: La información de Micromedex llega al CI a través de discos compactos que contienen volúmenes los cuales son copiados completamente al servidor.

Nivel de Acceso: La información que contiene Micromedex en sus diferentes bases de datos para los usuarios es de tipo referencial y texto completo, en distintos formatos como se mencionará más adelante.

Interfase para el usuario: El usuario realiza su consulta a la información contenida en las diferentes bases de datos a través de una interfase vía Web, lo cual implica que el usuario

cuente con un equipo conectado a Internet y una plataforma que soporte algún navegador de Web. (Figura VII.14).

Soporte del Producto: El sistema Micromedex puede ser instalado de manera monousuario, es decir, que se instale para ser consultado en un solo equipo de cómputo, o bien que sea un sistema multiusuario al ser instalado en un servidor que de acceso a varios equipos de cómputo.

Control de Acceso a la información: El sistema Micromedex controla el acceso a sus bases de datos a través de la creación de cuentas individuales con password para cada usuario o a través del control de las direcciones IP de los usuarios.

Compatibilidad con los protocolos y formatos de intercambio de información: La información que ofrece micromedex a sus usuarios es a través de los siguientes formatos HTML, XML y ASCII.

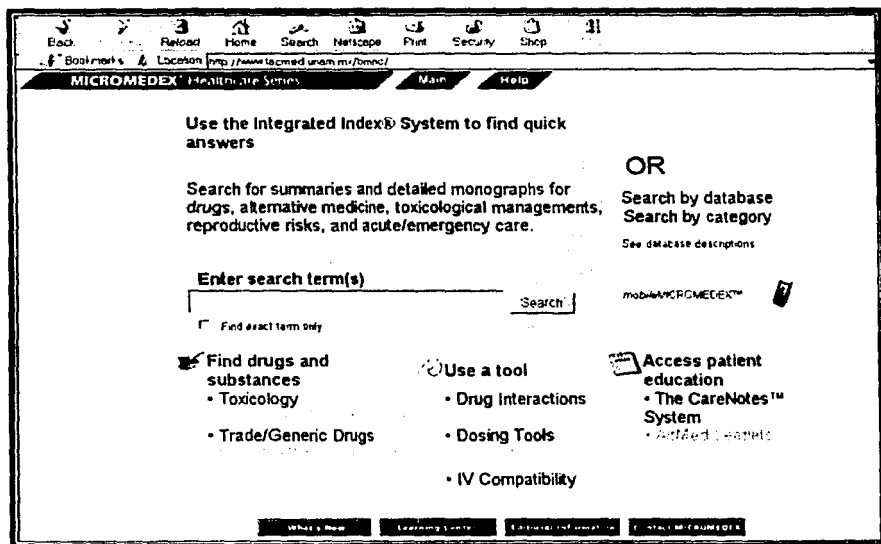


Fig. VII. 14 Página Web de Micromedex.

Diccionario de Especialidades Farmacéuticas PLM

El Diccionario de Especialidades Farmacéuticas ofrece a los usuarios una serie de índices que contienen información específica sobre laboratorios, medicamentos, sustancias activas, indicaciones sobre los medicamentos y uso terapéutico.

Para la adquisición de este sistema fue necesario revisar sus principales características de acuerdo a las que se plantearon para los demás sistemas comerciales.

Plataforma del Servidor y cliente: Como la información de este sistema esta soportada básicamente en un formato HTML, la plataforma necesaria para instalarlo puede ser cualquiera que nos permita consultar la información a través de una interfase común Web. Por lo tanto, la plataforma necesaria puede ser desde Windows NT hasta Unix en cualquiera de sus variantes.

Hardware del Servidor y Cliente: Los requerimientos mínimos para instalar el PLM serán de acuerdo al tipo de plataforma en que se desee instalar, es decir, puede ser instalado desde una computadora personal que soporte Windows NT o Linux hasta un equipo SUN que soporte Solaris o alguna otra versión de Unix.

En cuanto a los clientes, como ya se ha mencionado anteriormente, solo requiere un equipo de cómputo que sea capaz de conectarse a Internet y tengan un navegador.

Presentación del Producto: La información de este sistema esta contenida en páginas HTML, por lo tanto la presentación puede ser muy variada, debido a que la podemos transportar a través de un disco compacto o en línea utilizando alguno de los servicios de Internet. La información es copiada en su totalidad al servidor.

Nivel de Acceso: La información que puede visualizar y recuperar el usuario va desde información referencial hasta información en Texto Completo.

Interfase para el Usuario: Como es un sistema basado en un lenguaje HTML, la interfase que utiliza PLM es una interfase común vía Web. (Figura VII.15).

Soporte del Producto: PLM puede ser un sistema tanto monousuario, es decir, que se instale en un solo equipo o ser multiusuario al instalarlo en un servidor para que lo consulten varios usuarios.

Control de Acceso a la Información: El control de acceso a la información que ofrece PLM puede ser controlada a través de cuentas ya sea por usuario o una cuenta única que controle el acceso a la información. O bien el acceso puede quedar sin ningún control.

Compatibilidad con los protocolos y formatos de intercambio de información: El contenido de la información del PLM es textual en un formato HTML, de tal forma el usuario puede guardar la información que necesite en un formato Ascii.

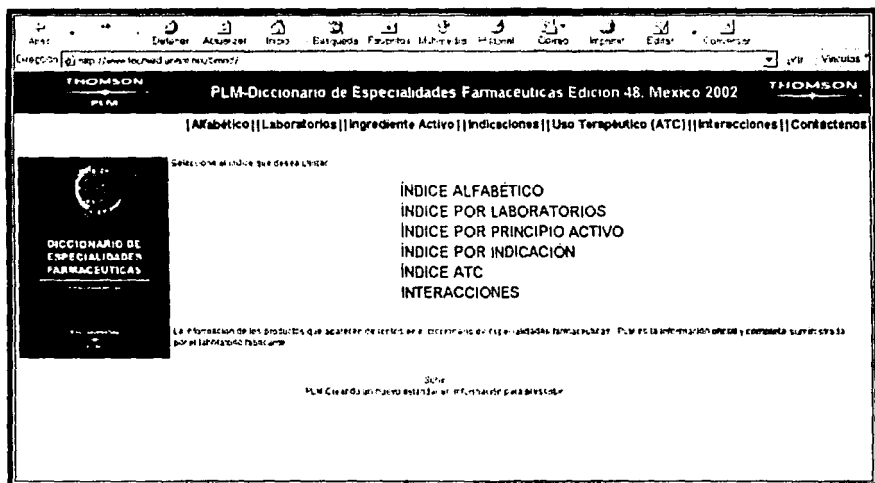


Fig. VII. 15. Página Web del Diccionario de Especialidades Farmacéuticas .

Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales en Línea

Para esta fase en particular, existió la posibilidad de acceder a sistemas de información comerciales en línea, los cuales no necesariamente debían residir en el CI de la Facultad de Medicina, sino que podía ser a través de una contratación con el proveedor por medio de la Dirección General de Bibliotecas.

Las razones mediante las cuales se decidió adquirir los siguientes sistemas serán tratadas dentro un esquema que resuma sus principales características, ya que en este caso específico no están instaladas dentro de los servidores del CI.

Los sistemas consultados son:

- Cambridge Scientific Abstract.
- EBSCOhost.
- Elsevier Science.
- MDConsult.
- OVID.
- ProQuest.
- Science Citation Index.
- Silver Platter.

La razón de analizar las principales características a través de la Tabla VII.8, es por que estos sistemas no residen directamente en los servidores del CI de la Facultad de Medicina, si no que se encuentran en los servidores de la DGB o directamente con los proveedores del sistema.

Características	Bases de datos comerciales en Línea							
	Cambridge Scientific Abstract	EBSCO host	Elsevier Science	MDConsult	OID	ProQuest	Institute for Scientific Information	Silver Platter
No. de Títulos en Texto Completo	No aplica	270	520	70	80	500	No aplica	No aplica
Número de Bases de Datos	3	3	1	1	4	3	4	4
Interfase para el usuario	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web	Interfase Web
Formato de la Información	HTML	HTML y PDF	HTML y PDF		HTML	HTML y PDF	HTML	HTML y PDF
Compatibilidad	Formato ASCII	Formato ASCII	Formato ASCII	Formato ASCII	Protocolo Z39.50 Formato ASCII	Formato ASCII	Formato ASCII	Protocolo Z39.50 Formato ASCII
Nivel de Acceso	Referencial	Texto Completo	Texto Completo	Texto Completo	Referencial y ligas a Texto Completo	Referencial y ligas a Texto Completo	Referencial	Referencial y Texto Completo
Control de Acceso a la Información	Direcciones IP	Direcciones IP	Direcciones IP	Direcciones IP	A través de cuentas y dirección IP	Direcciones IP	Direcciones IP	Direcciones IP
Consulta simultánea a bases de datos	Si permite consulta simultánea a sus bases de datos	Permite consulta simultánea.	NO	SI	Si permite consulta simultánea a algunas bases de datos	No permite consulta simultánea	Si permite consulta simultánea a sus bases de datos	SI
Licencias	Se desconoce el número de Licencias debido a que estos Sistemas son controlados por la Dirección General de Bibliotecas							

Tabla VII.8. Principales características de las Bases de Datos Comerciales.

Sistemas para el Manejo de Información Bibliográfica.

ALEPH versión para WEB

En la fase 3 aparece en el CI la necesidad de cubrir los procesos que implican administrar el material bibliográfico como son los libros, para tal objetivo se recurrió a la Dirección General de Bibliotecas (DGB) para conocer los lineamientos necesarios para adquirir el sistema que utilizan las bibliotecas de la UNAM para realizar dichos procesos, es así como se adquiere el sistema para manejo de información bibliográfica ALEPH.

Para poder instalar y utilizar dicho sistema se recurrió a las características mencionadas al inicio de este capítulo.

Plataforma del Servidor y Cliente: La plataforma necesaria para utilizar ALEPH en el CI para la administración de los procesos de los libros es UNIX, debido principalmente a que todas las bibliotecas de la UNAM utilizan ALEPH en dicha plataforma, además es una atribución de la misma DGB por ser la entidad que coordina todas las bibliotecas de la UNAM.

En cuanto a la plataforma que deberán utilizar los clientes, al ser ALEPH una versión con interfase Web, sólo será necesario que los equipos de cómputo cuenten con un sistema operativo que soporte algún navegador de Internet.

Hardware del Servidor y Cliente: Los requerimientos mínimos en cuanto a hardware para que funcione ALEPH son:

- Servidor
 - Equipo Sun.
 - Memoria RAM de 128 Mb.
 - Capacidad de Almacenamiento: 2 Gb en disco duro.
 - Tarjeta de Red.
 - Lector de disco compacto.
- Cliente
 - Computadora Personal con Procesador Intel 80486 o superior.
 - Velocidad 66 MHz.
 - Capacidad de Almacenamiento: 1 Gb en disco Duro.
 - Memoria RAM de 32 Mb.
 - Tarjeta de Red.

Cabe señalar que las características del cliente estarán sujetas directamente a que su equipo de cómputo cuente con una conexión a Internet.

Interfase con el usuario: La interfase que ofrece ALEPH a los usuarios es completamente una interfase común vía Web, sin embargo, es necesario aclarar que la interfase Web sólo funciona para el proceso de consulta, ya que para los demás procesos se utilizan otras interfases que maneja el administrador del sistema. (Figura VII.16).

Sistema Integral: ALEPH cumple con la característica de ser integral, debido a que es capaz de manejar todos los aspectos del CI referentes al manejo de la información

bibliográfica (en este caso los libros), como son la catalogación, adquisición, consulta, préstamos a domicilio, etc.

Escalable: ALEPH se ajusta a bibliotecas o centros de información de cualquier tamaño y puede manejar información de hasta 100,000,000 registros.

Compatibilidad: El sistema ALEPH es compatible con la mayoría de estándares y protocolos internacionales de intercambio de información como son: MARC, USMARC, UNIMARC, ASCII, ANSI y con el protocolo de comunicación Z39.50.

Control de Acceso a la Información: Para algunos procesos, ALEPH controla sus accesos a través de cuentas definidas por el administrador del sistema. En este caso particular la cuenta la asigna la DGB como entidad responsable de las bibliotecas de la UNAM.

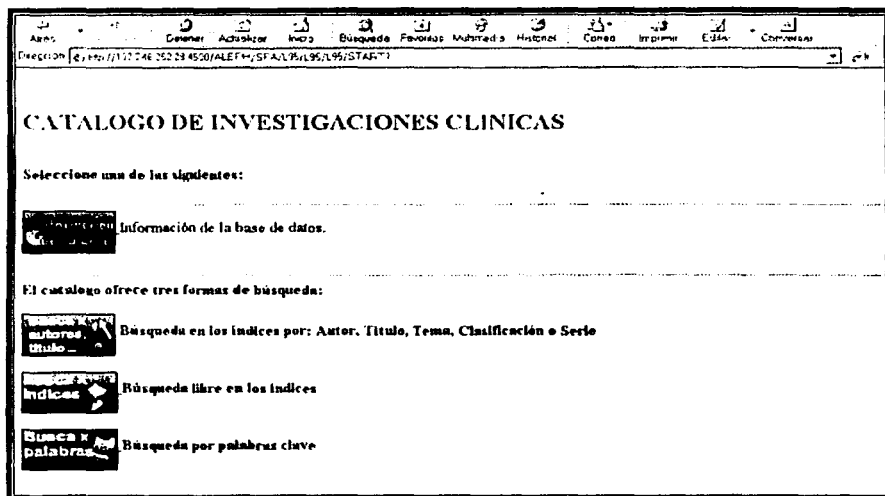


Fig. VII.16. Página Web del Sistema ALEPH.

VII.5.3.2. *Cómputo*

Número de computadoras.

En 1996 se instalan 5 aulas de cómputo en la Facultad de Medicina, con la finalidad de incrementar la cultura informática de los alumnos.

A continuación se muestra en la Figura VII.17 las computadoras que estaban distribuidas en las diversas aulas:

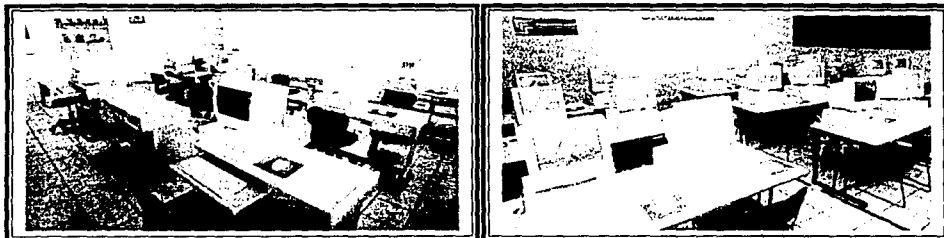


Fig. VII.17 Aulas de cómputo

Posteriormente con la idea de poder satisfacer la demanda planteada por las sedes universitarias, se inicia la instalación de aulas de cómputo en dichas sedes. Los sitios donde fueron instaladas las primeras aulas tuvieron como referencia los principales Institutos Nacionales y Hospitales públicos del sector salud.

Se instalaron un total de 472 computadoras, contando con las computadoras instaladas en las aulas de Facultad de Medicina, cabe señalar que la instalación de todos estos equipos fue debido al convenio establecido entre la Facultad de Medicina y Fundación UNAM. (Tabla VII.9)

A la fecha se han actualizado aproximadamente 300 computadoras en las aulas con procesadores Pentium II, y III, faltando 172 que están en proceso de actualización.

No. Aula	Nombre	Total	Tipo de enlace
1	Facultad de Medicina, Aula	178	Directo RedUNAM
2	Facultad de Medicina, Aula		
3	Facultad de Medicina, Aula		
4	Facultad de Medicina, Aula		
5	Facultad de Medicina, Aula		
6	Hospital 1o. Octubre	12	DSO
7	Hospital General de México	30	DSO
8	Instituto Nacional de Enf. Respirat.	10	DSO
9	Instituto Nacional de la Nutrición	30	DSO
10	Dir. Enseñanza e Investigación DDF	3	DSO
11	Aula Dir. Serv. Salud DDF	12	módem
12	Escuela de Enfermería DDF	10	módem
13	Hospital Gral. Balbuena	3	módem
14	Hospital Gral. Dr. Gregorio Salas	1	módem
15	Hospital Gral. Iztapalapa	2	módem
16	Hospital Gral. Mipa Alta	1	módem
17	Hospital Gral. Xoco	3	módem
18	Hospital Gral. Dr. Rubén Leñero	3	módem
19	Hospital Gral. La Villa	3	módem
20	Hospital Ped. Azcapotzalco	2	módem
21	Hospital Ped. Coyoacán	2	módem
22	Hospital Ped. Iztacalco	2	módem
23	Hospital Ped. Iztapalapa	2	módem
24	Hospital Ped. Legaria	2	módem
25	Hospital Ped. Moctezuma	2	módem
26	Hospital Ped. Perálvino	2	módem
27	Hospital Ped. San Juan de Aragón	1	módem
28	Hospital Ped. Tacubaya	2	módem
29	Hospital Ped. La Villa	2	módem
30	Hospital Ped. Xochimilco	2	módem
31	Hospital Mater-Infant Inguar	2	módem
32	Hospital Mater-Infantl Dr. Nicolás M. Ceditlo	1	módem
33	Hospital Mater-Infant Cuajimalpa	1	módem
34	Hospital Mater-Infant Cuauhtepc	1	módem
35	Hospital Mater-Infant Tláhuac	1	módem
36	Hospital Mater-Infant Topilejo	1	módem
37	Hospital Mater-Infant Magdalena Contreras	1	módem
38	Instituto Mexicano de Psiquiatría	11	Inico en DSO, E1
39	Hospital Gral. "Dr. Manuel Gea Glez."	12	DSO
40	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía	15	DSO
41	Hospital Infantil de México	20	DSO
42	Hospital Central Cruz Roja	5	DSO
43	Instituto Nacional de Cardiología	10	DSO
44	Hospital del Niño de Tabasco	15	DSO
45	Instituto Nacional de Pediatría	10	DSO
46	Hospital Juárez de México	10	DSO
47	Instituto Nacional de Perinatología	10	DSO
48	Instituto Nacional de Cancerología	10	DSO
49	Hospital General de Acapulco, Gro.	16	DSO
	TOTAL	472	

Tabla VII.9 Sedes Universitarias

Hardware del servidor y el cliente.

Además de continuar con los servidores que ya se tenían, para poder llevar los servicios a las sedes no fue suficiente el equipo de cómputo con el que contaba la Hemerobiblioteca. Se tuvieron que adquirir algunos equipos con mayor capacidad con respecto a procesador, almacenamiento, memoria RAM y otras características que a continuación se describen en la Tabla VII.10.

Procesador	Velocidad	RAM	Disco Duro	NOS	Otros	Servicio
Intel Pentium IV	1.4 GHz	256 MB	80 MB	Windows 2000 server	Lector de CD	Dialog (Medline y Eric)
Intel 80486	66 MHz	32 MB	300 MB	Novell Netware v4.01	3 Tarjetas SCSI	Novell y BD propias (Kardex, Arned y ANM)
Sun Ultra 5		256 MB	20 GB	UNIX - Solaris	Lector de CD	Aleph

Tabla VII.10. Servidores de la Hemerobiblioteca

Además de estos servidores ubicados en la Hemerobiblioteca, se adquirió otro servidor con la finalidad de instalar los servicios de WWW de la Facultad de Medicina, el cual esta funcionando desde 1996, y un servidor más como apoyo a las aplicaciones para manejar las bases de datos propias. A continuación se muestran las características de los servidores en la Tabla VII.11.

Procesador	Velocidad	RAM	Disco Duro	NOS	Otros	Servicio
SUN Enterprise 4500		512 MB	172 GB	UNIX - Solaris	Lector de CD	WEB FM
Pentium Pro	200 MHz	256 MB	9 GB	UNIX - Linux Redhat	Disco Duro SCSI	Email, video, audio, y BD propias Webisis

Tabla VII.11. Servidores de Facultad de Medicina.

En la tabla VII.12 que se muestra a continuación se describen las características de las computadoras que fueron instaladas en las sedes de Facultad de Medicina para acceder como clientes del CI :

Elemento	Computadoras		
	80486	Pentium II	Pentium III
Procesador	80486	Pentium II	Pentium III
Velocidad de Procesador	33 MHz	100 MHz	700 MHz
Memoria RAM	16	32	64
Versión de Windows	W 95	W 98	W 2000

Tabla VII.12 Configuración de Computadoras en las Aulas de Facultad de Medicina y Sedes Hospitalarias.

Interfase

Gracias a las características de las computadoras la mayoría de los clientes contaban ya con una interfaz gráfica utilizando Windows (ver tabla VII.12), en el cual se tenía la posibilidad de contar con un navegador de Internet, lo que permite que se accese al CI a través de una interfase vía Web.

Plataforma

Se continuó con Novell pero al instalar las aulas de cómputo el número de usuarios creció, y el número de licencias de la red Novell que se tenía instalada (50 licencias) ya no era suficiente, pues al dar algún curso en las aulas el número de usuarios rebasaba las licencias que se tenían contratadas, por tal motivo se actualizó el software incrementándose a 100 licencias simultáneas.

También se utilizaron otras plataformas, como lo es UNIX y Windows 2000 Server, para llevar los servicios a los usuarios tanto en Facultad de Medicina como en las sedes hospitalarias.

La ventaja que tienen estas últimas dos plataformas es que permitían tener un acceso vía web a nuestros servicios de información, y cualquier usuario con una computadora y un navegador de Internet puede acceder sin ningún problema.

VII.5.3.3. Telecomunicaciones

Número de puntos de red.

Para esta etapa la facultad cuenta ya con una cultura informática alta y la demanda por tener los servicios de información en sus lugares de trabajo fue creciendo paulatinamente. Por lo tanto crece exponencialmente el número de puntos de red, hasta llegar en 1996 a los 750 puntos y a 1100 en el año 2001. Todos estos puntos instalados tienen la capacidad de tener acceso a los servicios de información del CI.

Además se contaba con acceso a las 44 sedes externas de Facultad de Medicina con un total de 296 puntos de red instalados con posibilidad de consultar la información, lo que daría un total de 1396 puntos de red con posibilidad de consultar la información del CI.

Medios de Transmisión.

Al igual que en la fase II los medios de transmisión que se utilizaron fueron los mismos, pues se continuó con la misma red, sólo se incrementó el número de puntos instalados. Los medios de transmisión fueron: Fibra Optica, Coaxial Grueso, Coaxial Delgado y Cable UTP nivel 5.

De acuerdo a las características de los medios de transmisión que se emplearon en la red de la Facultad de Medicina, modificando algunas partes del cableado y cambiando los equipos de interconexión en específico los concentradores de 10MB por switches a 10/100 Mb, mejoraríamos la velocidad de la red significativamente. (Figura VII.17).

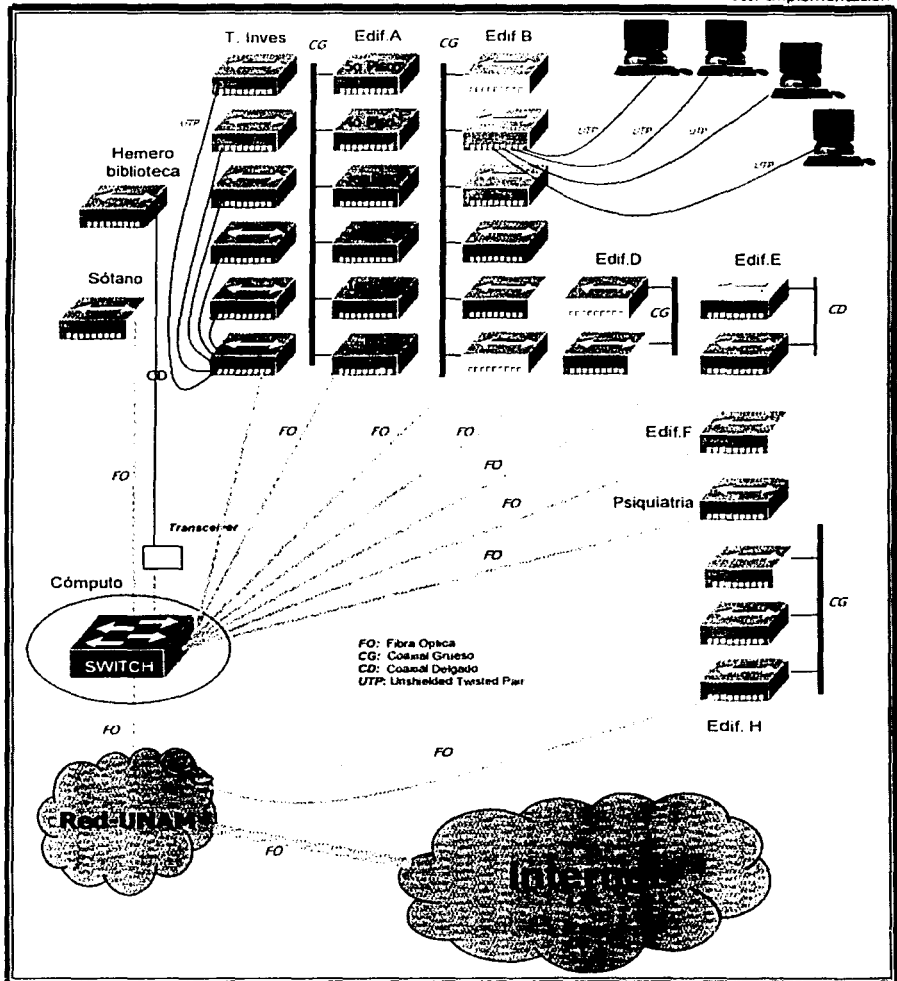


Fig. VII.17. Red de Facultad de Medicina 1996-2001.

Tecnología de red.

Se continuó con tecnología Ethernet haciendo en algunas partes de la red modificaciones cambiando a Fast Ethernet, la cual es totalmente compatible con Ethernet, sustituyendo

algunos concentradores que trabajaban sobre 10MB por unos nuevos que permitían trabajar a 10MB o a 100MB permitiendo con esto una mejora únicamente local.

Equipos de interconexión de Redes.

La gran diferencia de los equipos de interconexión utilizados en la Fase II y la Fase III se debe a que el concentrador donde llegaba la Fibra Óptica de RedUNAM y era distribuida la señal a los demás edificios se cambió por un SWITCH, el cual se encargó de segmentar el tráfico de la red de Facultad de Medicina, y como ya se vio se cambiaron algunos concentradores y switches con tecnología Fast Ethernet.

Ancho de banda.

El ancho de banda hacia RedUNAM siguió siendo el mismo utilizando, sólo 10MB como salida e internamente en Facultad de Medicina. Gracias a la instalación de nuevos concentradores o switches que trabajaban a 10 o 100MB se logró alcanzar en algunas partes un ancho de banda de 100MB.

Desde 1998 se solicitó la reestructuración de la red de la Facultad a la Dirección General de Cómputo Académico pero hasta el momento no se ha realizado, el proyecto pretende alcanzar anchos de banda de 1 GB entre edificios y 100 MB entre cada uno de los pisos.

Arquitectura de red.

Predomina el protocolo TCP/IP como un estándar en todos los equipos de facultad de medicina, debido a que el Internet ya se había hecho presente dentro de la Facultad permitiendo acceder a los servicios de información de la Hemerobiblioteca.

Cabe mencionar que se sigue trabajando localmente en la Hemerobiblioteca con el protocolo IPX con fines didácticos y poder seguir aprovechando los equipos que se tienen instalados.

Acceso a Internet.

En esta fase el Internet fue muy utilizado debido a que muchos de los servicios de información ya se presentaban a través de una interfase de web, lo cual permitía consultar la información de una manera más cómoda para el usuario sin importar el lugar donde se encontrara.

El crecimiento de Internet de la Facultad de Medicina depende de la Dirección General de Cómputo Académico a través del proyecto de RedUNAM, debido a que esta dependencia es la encargada de administrar todos los servicios de cómputo y telecomunicaciones de la UNAM.

Por iniciativa de la Facultad de Medicina y la DGSCA se logró conectar a 42 sedes universitarias en la zona metropolitana, una en el estado de Tabasco y otra más en la Ciudad de Acapulco, Gro., permitiendo así el acceso a Internet, a RedUNAM y obviamente a nuestro Centro de Información. En la actualidad las sedes universitarias se conectan a RedUNAM a través de un enlace dedicado (DS0 64KB) y otras accesan por módem.

Cabe señalar que muchas de las sedes que se conectaron no contaban con red propia, y al instalarles el servicio de red se benefició a toda la institución, proporcionándoles los servicios de información del CI e Internet, y en muchos de los casos se les apoyó generando su sitio Web.

VII.6. COMPARACIÓN DE LAS FASES DE IMPLEMENTACIÓN

Con la finalidad de sintetizar las principales actividades realizadas por el CI de 1992 a 2001, se presenta la Tabla VII.13:

	CARACTERÍSTICAS	FASE 1. 1992-1993	FASE 2. 1994-1995	FASE 3. 1996-2001
U S U A R I O S	No usuarios (reales)	400	1,500	4,300
	Cultura informática	Bajo	Medio	Alto
	Temática	Principalmente Ciencias Básicas y en menor grado las 44 especialidades.	Principalmente Ciencias Básicas y en menor grado las Ciencias clínicas :44 especialidades Tópicos médicos actualizados	Principalmente Ciencias clínicas:75 especialidades En segundo lugar Ciencias Básicas Tópicos médicos actualizados.
	Nivel Académico	Posgrado	Posgrado y acercamiento alumnos de licenciatura	Posgrado y continua el incremento de alumnos de licenciatura
	Distribución geográfica (no de entidades)	1	22	71
	Tiempo (horas/semana)	67	67 en la HJJJ 168 en otras entidades para los servicio automatizados	67 en la HJJJ 168 en otras entidades para los servicio automatizados
	Personal	14 sin licenciatura 6 con licenciatura o superior Inicia la solicitud de nuevo personal	14 sin licenciatura 9 con licenciatura o superior	16 sin licenciatura 14 con licenciatura o superior
I N F O R M A C I O N	Revistas (títulos vigentes)	319 en papel	319 en papel 650 electrónicos en CDROM	319 en papel 650 electrónicos en CDROM 3,000 (medicina) en línea
	Libros (ejemplares)	10,665 en papel	10,765 en papel	11,065 en papel 43 en línea (FM) 48 en línea (Internet)
	Bases de Datos	2 comerciales 4 propias	2 comerciales 5 propias	4 comerciales (FM) 21 comerciales (Internet) 3 propias (FM)
	Documentación(Solicitados/ Recuperados)	300/240	300/242	300/242 Se desarrollo un sistema para la documentación en línea.
	Capacitación y Difusión	Diplomado Cursos y visitas guiadas Asesoría Individual Radio y artículos	Diplomado Cursos y Visitas Guiadas Asesoría Individual Cursos de Informática Médica a la totalidad de alumnos de primer ingreso	Diplomado (presencial y en línea) Cursos y Visitas Guiadas Asesoría Individual Cursos de Informática Médica a la totalidad de alumnos de primer año, en donde se incluyen los temas: Fuentes de Información Médica y Biblioteca Digital Cursos en Sedes Universitarias
T I M A N E J O D E I N F O R M A C I O N	Manejadores de Bases de Datos	Micro CDS/SIS	Micro CDS/SIS	Micro CDS/SIS WWWVisis
	Bases de Datos Propias	Kardex /Catálogo Artmed / Medmax	Kardex / Catálogo Artmed / Medmax ANM	Kardex Artmed ANM
	Sistemas de Información y Bases de Datos Médicas Comerciales	Medline Eric	Medline Eric Adonis	Medline Eric Adonis Micromedex PLM
	Sistemas Comerciales en Línea	No aplica	No aplica	Cambridge / EBSCO Host Elsevier Science Institute for Scientific Information MDConsult / Ovid ProQuest/ Silver Platter
	Sistemas para el Manejo de Información Bibliográfica	No aplica	No aplica	ALEPH para Web

VII. Implementación

	CARACTERÍSTICAS		FASE 1. 1992-1993	FASE 2. 1994-1995	FASE 3. 1996-2001
TI C O M P U T O	Servidores	Cantidad	1	1	5
		Arquitectura	Intel 386	Intel 486	Intel Pentium II y IV, Sun Ultra Sparc y Enterprise 4500
		Plataforma	Novell 3.11	Novell 4.01	Unix (Linux y Solaris), Windows 2000 server, Novell 4.01
	Clientes	Arquitectura	8088 y 80286	8088, 80286, 80386 y 80486	80386 a Pentium IV
		Plataforma	MS-DOS	MS-DOS, Windows	MS-DOS, Windows, Web
		Interfase	Texto	Texto	Gráfico
TI T E L E C O M U N I C A C I O N E S	Número de puntos		12	300	1100
	Medios de transmisión		Coaxial Delgado	Coaxial Delgado Coaxial grueso Fibra óptica UTP	Coaxial Delgado Coaxial grueso Fibra óptica UTP
	Tecnología de red		Ethernet	Ethernet	Ethernet Fast Ethernet
	Equipo de interconexión		Conectores T Terminadores	Conectores T Terminadores Concentradores Transceivers	Conectores T Terminadores Switches Concentradores Transceivers
	Ancho de Banda		10MB	10MB	En Facultad de Medicina 10-100MB En Sedes Universitarias 56kbps, 64kbps y 2MB
	Arquitectura de red (protocolo)		IPX	IPX IP	IP IPX
	Acceso a Internet		NO	Si existe a través de RedUnam poco uso	Si existe a través de RedUNAM y Facultad de Medicina
	Servicios de Internet		NO	Telnet FTP Email Gopher	Telnet FTP Email Gopher WWW
	Tipo de enlace		No aplica	Red de Facultad de Medicina a RedUNAM enlace Directo (Fibra óptica)	Red de Facultad de Medicina a RedUNAM enlace Directo (Fibra óptica) y Sedes Universitarias: DS0, E1 y módem

Tabla VII.13. Comparación de las Fases de Implementación.

Bibliografía

Almada de Ascencio, M. "La Ciencia de la Información y la Tecnología de Información en México", México. Ciencia y Tecnología en el Umbral del Siglo XXI. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1994.

Amat Noguera, N. "Técnicas Documentales y Fuentes de Información", Bibliograf, 1979.

Blansit, D. "Making sense of the electronic resource marketplace: trends in health-related electronic resources". Bulletin Medical Library Association 87(3) July 1999.

Clempner Kerik, J. "Administración y Ejecución de un Plan de Tecnología de Información". Revista Digital Universitaria. <<http://revista.unam.mx/vol.3/num1/art1/index.html>> (11 Mayo 2002).

"Diagnóstico General del Uso de Tecnologías de Información en las Bibliotecas de la UNAM. Informe Final". Coordinación de Servicios Académicos, Tr@ce Consultores, 1997.

"El sistema bibliotecario de la UNAM en cifras. Revistas Electrónicas" Biblioteca Universitaria, Nueva Epoca, Julio -Diciembre 2001, Vol4 No. 2 P141-145.

Fuentes, Juan José. "Evaluación de bibliotecas y centros de documentación e información", Ediciones Trea, S. L. España. Primera Edición., Agosto de 1999.

López Guzmán C, "Modelo para el Desarrollo de Bibliotecas Digitales". Tesis ITAM, 2000.

Lugo Hubp, M. "Proyecto: Desarrollo de un Centro de Información en Salud en la UAM-Xochimilco", Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad-Xochimilco. 1997.

Malo Alvarez, S. "México Frente a la Era de la Información", Academia Mexicana de Ciencias, 1999.

Morales Campos, E. "La Sociedad de la Información en el Siglo XXI y la Biblioteca Universitaria". Revista Digital Universitaria <<http://www.revista.unam.mx/vol.2/num2/art1/index.html>> (31 Enero 2002).

CONCLUSIONES

El resultado más importante que se desprende de este proyecto es el de haber utilizado las Tecnologías de Información para lograr incrementar el número de usuarios reales de fuentes de información médica en aproximadamente 11 veces, pasando de una sola entidad que ofrecía fuentes de información a 71 entidades en el campus universitario y en las principales sedes universitarias.

La capacitación y difusión fue una tarea fundamental para que sea usado el CI, los usuarios que han sido capacitados y conocen como consultar las diferentes fuentes de información tienen la oportunidad de resolver mejor sus problemas de recuperación de información.

Las diferentes actividades realizadas para la creación del CI incrementó el nivel de cultura informática de los usuarios que se encontraban físicamente en Ciudad Universitaria y en las principales sedes universitarias, lo que permitió impactar favorablemente en los principales Institutos, Hospitales y Clínicas del sector salud del país

El personal fué el factor clave para el desarrollo del CI, el cual se incrementó en cantidad y calidad pasando de 6 personas con nivel de licenciatura o superior, a 14 personas. Esto permitió desarrollar y adecuarse a las nuevas realidades en la prestación de servicios de información, logrando con esto que la Hemerobiblioteca se convirtiera en la unidad de Información con mayores recursos profesionales de todo el Sistema Bibliotecario de la UNAM.

El número de fuentes de información a los que tienen acceso los usuarios del CI creció en una gran cantidad, las revistas que son los materiales mas demandados por los usuarios se incrementaron de 319 títulos vigentes a cerca de 4,000 títulos vigentes.

Hoy en día los servicios tradicionales de las bibliotecas y la posibilidad de ofrecer nuevos servicios a través de la utilización de las tecnologías deben coexistir para complementarse y poder llegar al objetivo de satisfacer las necesidades de información de los usuarios.

Actualmente el CI tiene las posibilidades técnicas de ofrecer fuentes de información a cualquier usuario de la Facultad de Medicina que tenga la posibilidad de acceder a Internet por lo que la respuesta a las necesidades de información de los usuarios se resume principalmente en un problema de infraestructura, el cual sin ser un problema menor tiende a verse disminuido gracias a la posibilidad de contar cada vez más con la oportunidad de acceder a Internet en forma personal e institucionalmente.

La creación de fuentes de información propias a través del CI permitieron desarrollar los siguientes aspectos:

- Difundir información que produce la Facultad de Medicina y otras instituciones nacionales del sector salud.
- Satisfacer necesidades específicas de información de sus usuarios.
- Capacitar al personal profesional para el diseño e implementación de sistemas de información bibliográfica.
- Iniciar una cultura de creación de fuentes de información médica que nos permitió disminuir la dependencia de información médica mundial.

Las Tecnologías de Información (TI) son el elemento transformador para dar respuesta a proyectos como el CI, sin embargo fue fundamental para obtener el mejor beneficio situarlo dentro del contexto de la Facultad de Medicina de la UNAM, lo que permitió tomar las decisiones desde un punto de vista integral conociendo sus principales características. La capacidad y creatividad para su implementación permitió maximizar su beneficio, con lo cual se avanzó en reducir la brecha tecnológica que existe con los países más avanzados, muestra de esto es que hoy en día la Facultad de Medicina tiene la capacidad de ofrecer las fuentes de información más importantes del área médica a sus usuarios.

Estos tipos de proyectos son dinámicos debido principalmente a los cambios que tienen las tecnologías, lo que podrá ser solucionada en parte a través de contar con objetivos claros y utilizar en la medida de las posible estándares tanto en equipo de cómputo, telecomunicaciones y manejo de información. Afortunadamente hoy en día existen en estas tecnologías una convergencia que fue necesaria conocerla para poder aplicarla de acuerdo a las posibilidades existentes. Dentro de los principales elementos de convergencia se utilizarán:

- **WWW.** Como interfase común principal para los usuarios y la plataforma para ofrecer fuentes de información por parte de los prestadores de servicios y de fuentes de información.
- **Internet.** Esta red de telecomunicaciones se ha convertido en el desarrollo humano más importante para el intercambio de información entre diferentes entidades, entre las que nos interesan están las educativas y de investigación. El conocer sus capacidades y limitaciones permitió poder obtener los mejores beneficios para los usuarios del CI.
- **TCP/IP.** Este protocolo de Internet se convierte en el estándar gracias a la penetración de esta red en todas las actividades humanas.
- **Ethernet.** Como arquitectura de red tiende a convertirse en un estándar ya que sus nuevas tecnologías como FastEthernet, GigaEthernet permiten adecuarse a las nuevas necesidades en telecomunicaciones.
- **PC.** Computadoras Personales. Principalmente existe una compatibilidad entre los diferentes equipos de cómputo personal, no importa si tiene procesador Intel, AMD u otro, para fines prácticos hacen lo mismo y para el usuario no existe diferencia.
- **Z39.50.** Este protocolo de transferencia de información entre los diferentes sistemas se ha ido convirtiendo en un estándar como requerimiento, sin embargo todavía falta realizar aplicaciones para facilitar la consulta de información a los usuarios.

La creación de fuentes de información propias a través del CI permitieron desarrollar los siguientes aspectos:

- Difundir información que produce la Facultad de Medicina y otras instituciones nacionales del sector salud.
- Satisfacer necesidades específicas de información de sus usuarios.
- Capacitar al personal profesional para el diseño e implementación de sistemas de información bibliográfica.
- Iniciar una cultura de creación de fuentes de información médica, que nos permitan disminuir la dependencia de información médica mundial

La creación del CI fue el proyecto que inició y administró la red de cómputo de la Facultad de Medicina, lo que permitió no solo ofrecer la conectividad de su computadora, sino integrarlo a los servicios de información que se proporcionaban en este Centro.

Internet ha sido un elemento estratégico utilizado durante este proyecto, el poder ofrecer fuentes de información a través de esta Red a disminuido los costos de conexión entre los diferentes actores (usuarios, editores, sedes universitarias, bibliotecas, CI etc.) del proceso de recuperación de información. En términos generales el problema de comunicación de datos se resume en contar con acceso a Internet.

El Internet en la UNAM y particularmente la RedUNAM, ha tenido un crecimiento exponencial, lo que ha ocasionado problemas de saturación que ocasionan una lentitud en los servicios que proporciona el CI, por lo que es indispensable buscar alternativas que den respuesta a estos problemas, los proyectos de Internet2 y e-mexico podrían ser una alternativa.

La red de cómputo de la Facultad de Medicina desde su puesta en operación en 1994 únicamente ha tenido una mejora significativa, la instalación en 1998 de un equipo (switch) que permitió la segmentación de la red de la Facultad entre los edificios, lo que ayudó notablemente su rendimiento. Por otro lado el crecimiento en número de puntos de red de más del 500%, durante el periodo de 1994-2001, y los mayores recursos de red que demandan las nuevas aplicaciones ha ocasionado que esta red tenga problemas de saturación, por lo que es necesario reestructurar la red de la Facultad, entre las recomendaciones más importantes estarían:

- Incrementar el ancho de banda de RedUNAM a la Red de la Facultad de Medicina.
- Cambiar los equipos de interconexión, los concentradores por switches, principalmente los que alimentan los pisos de los edificios.
- Cambiar el cableado de coaxial delgado y grueso por Fibra óptica ó UTP

El éxito de este proyecto ha sido en gran medida por haber tenido la posibilidad de estar inmerso en el contexto de la Facultad de Medicina, así como tomar las decisiones desde una perspectiva integral entre los diferentes elementos del Centro de Información (Usuarios, Información y Tecnologías de Información).