



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS ACATLAN



"BUSCAR".

Sistema Automatizado de Consulta y Actualización de  
Información Bibliográfica para el Centro de Información y  
Documentación de la UNAM Campus Acatlán

Memoria de Desempeño Profesional  
Que para obtener el Título de:  
LICENCIADA EN  
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION  
PRESENTA

ADELA EUGENIA JUNCO VARELA



Asesora: Ing. Elvira Beatriz Clavel Díaz

CAMPUS ACATLAN Acatlán, Estado de México.

Mayo del 2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

---

## ***Dedicatoria***

*A mis padres  
Juan Manuel  
Adela Eugenia  
por que los quiero tanto y les agradezco  
todo lo que me han dado y  
todo lo que me han enseñado*

*A mi esposo Gilberto  
a quien amo y admiro por ser como es,  
por lo que me ha enseñado y  
lo que hemos aprendido juntos y  
por ser la persona más importante en mi vida*

*A mis hermanos  
Juan Manuel  
Claudia Alejandra  
Karla Arlette  
por que los quiero y  
por lo importante que son para mi*

*A mis sobrinos  
Leopoldo M.  
Karla Paola  
R. Alejandro  
que adoro y que son mis angelitos*

*A Dana  
por ser mi mejor amiga*

*A mis amigos  
por lo que cada uno representa en mi vida*

---

---

## ***Agradecimientos***

***A mi papá  
porque con su dedicación  
a seguir estudiando y aprendiendo  
cada día nuevas cosas,  
es para mi un gran ejemplo a seguir***

***A mi mamá  
que me ha enseñado  
a terminar lo que comienzo  
y por sus palabras  
que me consuelan cuando algo no sale bien***

***A Gilberto  
por su paciencia y apoyo incondicional  
y porque este trabajo también es suyo***

***A la Ing. Beatriz Clavel Díaz  
por su valiosa guía y sus consejos  
que ayudaron a la creación de este trabajo***

***Al Lic. Juan Torres Lovera  
por su importante colaboración para el desarrollo  
del sistema BUSCAR***

***A la Universidad Nacional Autónoma de México  
por brindarme la oportunidad  
de realizar mis estudios de licenciatura***

***Adela  
2002***

---

# Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 PROCESOS TÉCNICOS Y SERVICIOS AL PÚBLICO EN EL C.I.D.	7
1.3 CATÁLOGOS BIBLIOGRÁFICOS	9
1.4 PRÉSTAMO DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO EN EL C.I.D.	9
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.6 OBJETIVOS	14
1.6.1 General	14
1.6.2 Específicos	14
1.7 ALCANCE DEL SISTEMA PROPUESTO	15
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1 SISTEMAS	17
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	18
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	19
2.4 MÉTODOS DE DESARROLLO DE SISTEMAS	20
2.4.1 Método del Ciclo de Vida.	22
2.4.2 Método de Análisis Estructurado	27
2.4.3 Método de Construcción de Prototipos	30
2.4.3.1 Descripción de las Etapas en la Construcción de Prototipos	32
2.4.3.2 Razones para el empleo de Prototipos	35
2.4.3.3 Necesidades de utilizar Prototipos	36
2.4.4 Método de Orientación a Objetos	38
2.5 NORMALIZACIÓN DE BASES DE DATOS	43
2.6 DOCUMENTACIÓN DE CÓDIGO	45
<b>3. SISTEMA DE CONSULTA BIBLIOGRÁFICA BUSCAR</b>	<b>46</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS	47
3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN CADA PROTOTIPO	47
3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ARCHIVOS DE BASE DE DATOS	58
3.4 DIAGRAMA ENTIDAD - RELACIÓN	62
3.5 OPCIONES DEL SISTEMA BUSCAR	63
3.5.1 Acerca del Sistema	63
3.5.2 Consulta Bibliográfica	63
3.5.3 Emisión de Reportes Impresos	72
3.5.4 Actualización de la Base de Datos	75
3.6 DOCUMENTACIÓN DEL CÓDIGO	77
3.7 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SOFTWARE Y HARDWARE	77
3.7.1 Hardware	77
3.7.2 Software	78
3.8 INSTALACIÓN DEL SISTEMA	78
3.9 ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	79
Conclusiones	80
Referencias Bibliográficas	82
<b>ANEXO I</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>86</b>

---

# *Introducción*

---

## Introducción

Las Bibliotecas han sido durante muchos siglos, lugares de conservación y transmisión del conocimiento, por lo que se les ha considerado sitios importantes para el desarrollo de las comunidades. En un principio, su acervo estaba conformado por tabletas de arcilla, rollos de papiro o manuscritos que tenían el propósito de transmitir ideas y conocimiento. Desde entonces existían personas interesadas por *clasificar y ordenar* los documentos para *localizarlos rápidamente*, así como de darles los cuidados necesarios para su conservación. Actualmente, estas actividades siguen siendo importantes, aunque se realizan de forma diferente, ya que conforme pasa el tiempo se van empleando nuevas tecnologías.

Además, a través de los años las bibliotecas han adquirido nuevas responsabilidades, por lo que ahora se llevan a cabo más labores de las que se hacían en un principio, tales como edición y reproducción de materiales, clasificación, catalogación, ordenación y control del material, control de procesos como encuadernación, adquisición, requisiciones del material, control de usuarios y de personal, también especialización del profesional que presta el servicio y del que lo recibe y diversificación del acervo para la inclusión de todo tipo de materiales independientemente de su formato, como audiovisuales, discos compactos, material hemerográfico, materiales para mapoteca, bases de datos digitales y software, por lo que una estrategia para lograr el objetivo de mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen a los usuarios ha sido la automatización. "El equipo electrónico ha probado su eficiencia para realizar complicadas operaciones lógicas y matemáticas, a alta velocidad, sobre enormes bases de datos. En las bibliotecas se ha aplicado, con éxito, tanto a los procesos técnicos como a los servicios públicos"[Garza, 1984].

Las bibliotecas deben estar a la par de las nuevas tecnologías de información, para proporcionar a los usuarios un servicio de calidad. Actualmente, las bibliotecas más modernas cuentan con sofisticados aparatos de búsqueda de información. En la UNAM,

---

se han hecho grandes esfuerzos para implementar estas nuevas tecnologías en cada una de sus bibliotecas, en el Centro de Información y Documentación del Campus Acatlán, que es una instancia muy importante que se encarga, entre otras cosas, de apoyar las labores de investigación y docencia, se han estado dando grandes pasos y aún se pueden seguir dando, para mejorar el proceso de automatización y ofrecer cada día, un mejor servicio a sus usuarios.

Esta memoria tiene como objetivo, presentar las actividades que desarrollé durante mi desempeño laboral como *analista de sistemas* en el área de Automatización del Centro de Información y Documentación de la UNAM Campus Acatlán, durante el análisis, diseño e implementación del sistema automatizado de consulta bibliográfica: "BUSCAR", utilizando como método de desarrollo de sistemas el de *Construcción de Prototipos*, así como proporcionar, tanto la contextualización como el marco teórico, por lo que el trabajo ha sido dividido, para ser expuesto en tres capítulos.

En el primer capítulo, se presentan los antecedentes del Centro de Información y Documentación, se plantea la problemática existente en cuanto a la necesidad de un nuevo sistema automatizado de consulta bibliográfica el cual aproveche la infraestructura con que se cuenta en este momento. También se plantea el objetivo a cumplir con el desarrollo del sistema y los alcances que se esperan tener.

El capítulo dos, contiene el marco teórico conceptual y metodológico que sustenta el desarrollo del sistema BUSCAR.

Y por último en el capítulo tres, se describen las actividades que se llevaron a cabo en el desarrollo del sistema BUSCAR, así como cada uno de los módulos y archivos de base de datos del sistema. También los requerimientos mínimos para su instalación y el proceso para la actualización de la base de datos. En el glosario se describen los conceptos bibliotecológicos y computacionales relevantes para este trabajo.



---

*Capítulo I*

***Contextualización***

---

## 1. Contextualización

Para implantar un sistema automatizado, es necesario llevar a cabo una cuidadosa y sistemática planificación teniendo una idea clara de lo que se espera con el desarrollo del mismo y el papel que jugará cada entidad o individuo involucrado, así como las distintas alternativas con que se puede contar. Una vez considerado lo anterior es necesario presentar un proyecto inicial o estudio de viabilidad sobre el que se tomarán decisiones. Así mismo, debe identificarse que es lo que se alcanzará con el desarrollo, implementación y uso del sistema y tener claro los objetivos para que más tarde se determine si las metas han sido alcanzadas.

Existen razones para justificar la automatización en las bibliotecas, entre las cuales se tienen: *el aumento de la eficiencia del proceso, ahorro de costos, mejora de los servicios, mejora en la administración y gestión, respuesta ante una situación de crisis en el sistema manual existente*, entre otras.

### 1.1 Antecedentes

El Centro de Información y Documentación (C.I.D.) de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.) campus Acatlán, es un Centro que actualmente atiende en promedio a 5000 usuarios diariamente<sup>1</sup> y cuenta con más de 263,500 libros y más de 50,250 títulos distribuidos en los cinco acervos documentales con que se conforma: *Acervo General, Acervo de Consulta, Acervo de Investigación, Acervo de Postgrado* y *Acervo del Centro de Idiomas Extranjeros*. La cantidad de material de consulta aunada a la diversidad de programas de estudio de licenciatura y postgrado que se ofrecen en el campus, permiten percatarse de lo urgente y necesario que ha sido contar con un sistema

---

<sup>1</sup> Esta información fue proporcionada por el jefe del área de Servicios al Público y el responsable del área de Automatización quienes llevan el control de usuarios que acuden al C.I.D.

bibliográfico automatizado que proporcione a los usuarios un acceso rápido a toda la información relacionada con cada libro existente en los acervos señalados y que ésta se encuentre actualizada.

Este Centro de Información y Documentación abre sus puertas al público en el año de 1975, ofreciendo los servicios de estantería cerrada y de consulta en la sala de lectura del mismo. Se inicia como Departamento de Biblioteca y Hemeroteca, con una colección de 2,975 volúmenes de material bibliográfico para una población de aproximadamente 4,200 usuarios. En ese entonces los ficheros bibliográficos de consulta se encontraban en proceso de elaboración en la Dirección General de Bibliotecas<sup>2</sup> (D.G.B.) de la UNAM, por lo que para facilitar a los usuarios la localización de los libros al hacer la petición al bibliotecario, del material a consultar, se contaba con una edición provisional del boletín bibliográfico que proporcionaba el registro completo de los libros existentes.

En 1982, el Departamento de Biblioteca y Hemeroteca se transforma en Coordinación de Sistemas de Información Documental con cinco departamentos: *Servicios al Público*, *Adquisiciones Bibliográficas*, *Procesos Técnicos*, *Referencia/Registro* y *Métodos*, así como de un acervo bibliográfico de 85,000 volúmenes para una población estudiantil de aproximadamente 12,150 alumnos de las 12 diferentes carreras que se impartían en la escuela. En ese año, debido al continuo crecimiento del número de estudiantes y de material bibliográfico, también se establece el servicio de estantería abierta, lo que permite ofrecer un mejor servicio, lo que a su vez se ha traducido en un 500 por ciento de aumento anual de la demanda de consulta, [Boletín Acatlán, 1988].

<sup>2</sup> La Dirección General de Bibliotecas fue creada en 1966, para coordinar las acciones normativas y operativas de todas las bibliotecas de la UNAM. Bronsoiler, Charlotte, (1982), *Librunam: sistema automatizado para bibliotecas*, México, Dirección General de Bibliotecas, UNAM.



En el mismo año se adquiere el catálogo en microfichas de la Biblioteca del Congreso de Washington y se ofreció a los usuarios tres pantallas lectoras para consultar el catálogo del C.I.D. a través del catálogo LIBRUNAM, que es un sistema de procesamiento y recuperación de información bibliográfica, desarrollado en la UNAM para la D.G.B., en 1978 y surge de la necesidad de contar con un sistema de información automatizado para apoyar los procesos técnicos de obras monográficas que adquieren todas las bibliotecas departamentales de la UNAM.

En 1986, debido a los cambios en tecnología y la generación de conocimientos, así como al crecimiento de la comunidad interna – estudiantes, profesores e investigadores – y de una mayor demanda de usuarios externos del área circunvecina, propiciaron que se transformara de Coordinación de Sistemas de Información Documental a Centro de Información y Documentación.

En 1992, se desarrolló dentro del C.I.D., el sistema automatizado SACID para el control de usuarios y préstamos bibliográficos, lo cual permitió agilizar los procesos de registro de usuarios, sanciones, préstamo y devolución de libros, además de que se logró tener un mejor control tanto de usuarios como de préstamo del material bibliográfico. Sin embargo, aunado a esto, también surgieron nuevos requerimientos de información, tales como la identificación de cada libro del C.I.D. a través de su número de adquisición (ACA, número único que identifica a cada libro dentro del C.I.D.), ya que al llevar a cabo los préstamos de libros mediante este sistema, el bibliotecario captura el número de adquisición, como único dato del libro, en el registro del usuario que lo solicita en préstamo, así como la fecha de entrega del mismo, pero en ocasiones es necesario conocer qué libro en específico le fue prestado al usuario, por lo que se tenía que identificar el libro mediante este número de adquisición, en grandes listados impresos que no siempre se encontraban actualizados hasta el último número correspondiente al último libro adquirido.

Para resolver el problema anterior, se desarrolla en 1995 dentro del C.I.D. en forma rápida, la primera versión del sistema automatizado **BUSCAR**, con el propósito de permitir realizar consultas a través del número de adquisición de cada libro. A este sistema se le implementó, además de las consultas por número de adquisición, consultas por autor y título así como la emisión de reportes impresos para uso de los bibliotecarios y demás personal del C.I.D.. El sistema agilizó las consultas y se logró ofrecer un mejor servicio a los usuarios que presentaban problemas relacionados a la entrega de libros, o problemas ocasionados debido a la incorrecta captura del número de adquisición al momento de solicitar algún préstamo, quienes tenían que esperar a que se identificara (en los listados impresos) el libro correspondiente al número de adquisición cargado en su registro de biblioteca, para que se les proporcionaran los datos completos del libro, y lo localizaran dentro del acervo y así poder descargarlo de su registro.

En 1996, se detectó una dificultad interna en el C.I.D., la cual tenía que ver con el catálogo automatizado **LIBRUNAM**, debido a que la base de datos de la que se alimenta éste, no volvió a ser actualizada y su acervo bibliográfico crecía, y por tanto, este problema también era mayor. Por lo que se consideró necesario contar con un nuevo sistema automatizado para la consulta bibliográfica, que pudiera ser actualizado cada vez que se requiriera, y que además se pusiera a disposición de los usuarios considerando los recursos disponibles del C.I.D. tanto humanos como tecnológicos.

Lo anterior da paso al desarrollo del nuevo sistema "**BUSCAR**", que se describe en este trabajo.

## 1.2 Procesos Técnicos y Servicios al Público en el C.I.D.

Con la introducción de las computadoras en las bibliotecas, se ha hecho posible atraer a cada vez más lectores. La automatización aplicada a los servicios públicos, tiene la virtud de enriquecer los recursos del profesional, y lo hace más útil por la creciente complejidad de las operaciones de búsqueda, [Garza, 1998].

El C.I.D., como toda biblioteca de la UNAM., es responsable de la adquisición del material impreso que necesita para satisfacer los requerimientos bibliográficos de la comunidad a la que presta sus servicios, así como de ponerlos a disposición de los usuarios para su consulta. Para lograr esto, cuenta con el Departamento de Adquisiciones y Procesos Técnicos, el Departamento de Consulta, el Departamento de Servicios al Público, el Departamento de Hemeroteca, la Sala de Consulta a través de Internet y el Área de Automatización. Los *procesos técnicos*, facilitan el acceso al acervo bibliográfico a los usuarios y los *servicios al público*, tienen como función, proporcionar a éstos, los medios necesarios para la localización de material bibliográfico de forma ágil y sin pérdida innecesaria de tiempo.

- *Procesos Técnicos*. En general, en las bibliotecas universitarias, al ingresar los libros al acervo bibliotecario, pasan técnicamente por procesos centralizados y locales, a los primeros se les denomina **procesos técnicos mayores** y a los segundos **procesos técnicos menores**. En la U.N.A.M. el proceso técnico mayor, se lleva a cabo de forma centralizada en la D.G.B. y consiste, de acuerdo al la Biblioteca del Congreso de Washington, en la catalogación, clasificación, distribución, actualización de inventarios, actualización de catálogos y asignación del número de adquisición de cada libro adquirido y el proceso técnico menor en el C.I.D., consiste en la colocación de: *marbetes* en el lomo de cada libro que contienen el número de adquisición y la clasificación del mismo; la *tarjeta* con los datos del libro (anteriormente utilizada

para realizar el registro manual de préstamo de libros) la cual es colocada en la parte interna de la pasta trasera del libro; la *papeleta* para colocación de los sellos de préstamo y devolución del libro; las *bandas de seguridad* colocadas de manera estratégica en algunas páginas del libro; el *código de barras*, desarrollado en el área de Automatización, que incluye el número de adquisición del libro; y por último la colocación en el estante correspondiente. Antes de llevar a cabo el proceso técnico, en el C.I.D. se lleva a cabo la *adquisición* de los libros, la cual se da a través de un estudio que se realiza en el Departamento de Adquisiciones y Procesos Técnicos (DAPT) del C.I.D. de conformidad con los planes de estudio de las carreras que se imparten en el campus y las sugerencias de profesores y alumnos. Los libros seleccionados para su adquisición, según el estudio mencionado, se solicitan a las editoriales correspondientes para llevar a cabo la compra. Una vez adquiridos los libros, se fotocopia la portada y el índice de cada uno de éstos y se envía a la D.G.B. en donde se realiza el proceso técnico mayor. Después la D.G.B. envía al D.A.P.T. las fichas correspondientes que se agregarán al catálogo en fichas y los datos necesarios para que se continúe con el proceso técnico menor y los libros sean puestos en circulación para ser consultados por los usuarios del C.I.D.

- Los *Servicios al Público*. El C.I.D. cuenta con un Departamento llamado *Servicios al Público*, en el cual se lleva a cabo el registro de los préstamos y devoluciones de libros. En este departamento se encuentran los bibliotecarios, quienes, además de encargarse de mantener ordenados los libros dentro de los acervos, llevar a cabo el registro de préstamos y devoluciones de los mismos, orientan a los usuarios sobre dónde encontrar la información que están buscando.

### **1.3 Catálogos Bibliográficos**

Los *catálogos bibliográficos*, representan un elemento de primordial importancia para la consulta, ya que mediante ellos se puede acceder a los recursos bibliográficos existentes en la biblioteca, y porque a través de su función, se puede saber si ahí existe un libro cuyo autor y título es conocido, o bien, que materiales existen sobre determinado autor o área del conocimiento humano. Estos catálogos pueden ser en fichas o automatizados.

Los *catálogos en ficha*, dieron solución al problema que se tenía con los catálogos en forma de libro, los cuales eran difíciles de modificar además de que eran costosos. Los catálogos en fichas individuales permiten cambios de forma más ágil ya que la modificación se hace sobre una o algunas fichas o bien se intercalan nuevas, no es necesario reimprimir todo el catálogo.

Debido a que uno de los objetivos principales de las bibliotecas es maximizar la satisfacción de los usuarios y minimizar el tiempo que éstos invierten en encontrar la información requerida, en las bibliotecas, se ha tratado de automatizar estos catálogos. Los *catálogos automatizados*, han dado solución a los problemas que se presenta con los catálogos en ficha, tales como el espacio que ocupan dentro de las bibliotecas y el deterioro por el tiempo y uso.

### **1.4 Préstamo de material bibliográfico en el C.I.D.**

Los préstamos de material bibliográfico en el C.I.D. han cambiado desde que éste comenzó a dar servicio. En un principio, como ya se mencionó, el servicio era de *estantería cerrada*, lo que significa que el usuario debía solicitar al bibliotecario, el libro



que deseaban consultar, el bibliotecario lo localizaba en los estantes, y lo entregaba al usuario. El usuario debía dejar su credencial de biblioteca vigente, para que después de consultar el libro (dentro de la biblioteca), lo entregara y le fuera devuelta su credencial.

Cuando se estableció el servicio de *estantería abierta*, en el cual los propios usuarios localizan los libros en los estantes ayudados por la clasificación de los mismos (ya que es con ésta con la que se encuentran ordenados en los diferentes acervos), se permitió el préstamo de libros fuera del C.I.D., por lo que se hizo necesario establecer un sistema que llevara el control de los mismos. Ese control se llevó a cabo utilizando la tarjeta de cada libro la cual contienen los datos del éste, tales como, *autor, título, clasificación y número de adquisición*. En estas tarjetas el usuario escribía su nombre y la fecha en que debía devolver el libro. El bibliotecario revisaba que realmente la tarjeta perteneciera al libro solicitado y recogía la credencial del usuario y la guardaba junto con la tarjeta en cajas especiales para este propósito, ordenada alfabéticamente y de acuerdo al tipo de usuario (tesista, profesor, externo, por carrera) en la papeleta del libro, se ponía el sello con la fecha en que debía ser devuelto.

Más tarde, en 1993, se implementó el sistema SACID, desarrollado en el área de Automatización del C.I.D. para el control de usuarios, préstamo de libro a domicilio y sanciones por incumplimiento en la entrega. Este sistema se sigue utilizando hasta la fecha y permite almacenar los datos correspondientes a cada usuario adscrito al C.I.D. y guardar en el registro del usuario que solicita uno o más préstamos de libros, el número de adquisición de cada libro, la fecha del préstamo y la de devolución.

En un principio, los bibliotecarios, capturaban mediante teclado, el número de cuenta del usuario, su NIP (Número de Identificación Personal, otorgado por el área de Automatización del C.I.D.), y los números de adquisición de cada libro solicitado en préstamo, esto a través de dos terminales que fueron instaladas en el departamento de

Servicios al Público, y las cuales tienen acceso a un servidor central que se encuentra en el área de Automatización, y que contiene la base de datos de usuarios de la biblioteca. Actualmente, la captura de la información se hace mediante lectores ópticos, que permiten leer el número de cuenta del usuario de su credencial, (a la que se agregó un código de barras para permitir ese tipo de lectura), y los números de adquisición de los libros solicitados, también a través del código de barras del libro, lo que permite reducir en gran número, los errores de captura.

## 1.5 Planteamiento del problema

Para el C.I.D., como para toda biblioteca, es necesario proporcionar a sus usuarios toda la información relacionada con el material bibliográfico existente, de forma rápida y actualizada, para de esta forma ofrecer un mejor servicio. Esta información, debe ser aquella que permita identificar a cada libro en cualquiera de los acervos, tal como el número de adquisición de cada libro y el acervo al que pertenece cada uno, así mismo información acerca del número de libros existentes por cada título y autor, de los libros existentes por cada área de conocimiento, de los títulos existentes para determinado autor y los autores existentes para determinado título. De igual importancia, es dar pronta solución a los problemas que se presentan diariamente en el C.I.D., relacionados a errores de captura de información ocasionados durante el registro de préstamos y devoluciones de libros y al requerimiento de la información bibliográfica en forma impresa. A continuación se describen algunos de estos problemas:

En cuanto a la **captura incorrecta** al llevar a cabo el registro de un préstamo o una devolución de material bibliográfico:

- Al llevar a cabo un préstamo, se registra el número de adquisición de cada libro solicitado, como único dato del libro, además de los datos del usuario que solicita el

préstamo, la fecha en que se hace el préstamo y la fecha en que debe entregar el o los libros. Al realizar el registro de los datos, en ocasiones se generan errores de captura (cuando se hace utilizando el teclado, en lugar del lector óptico, o bien cuando el código de barras está dañado), registrando un número de adquisición que no corresponde al libro que se está prestando, esto provoca que cuando el usuario se presenta a entregar el libro, el número de adquisición de éste, no coincide con el que se encuentra registrado en el sistema, por lo que se le pide al usuario que además del libro que está devolviendo, debe buscar el libro correspondiente al número de adquisición que indica el sistema. Debido a que el único dato registrado del libro es el número de adquisición, el usuario debe acudir al área de Automatización para que se le proporcionen los datos completos del libro y pueda entonces localizarlo. Los catálogos existentes, tanto en fichas como automatizados, no permiten realizar búsquedas por número de adquisición y no indican al usuario en que acervo se encuentra cada libro.

- En ocasiones cuando el usuario hace la devolución de los libros solicitados en préstamo, los datos correspondientes, no son eliminados del registro del usuario, por lo que cuando éste requiere solicitar en préstamo nuevamente algún libro, no se le permite hasta que muestre físicamente que el libro se encuentra dentro de la biblioteca y que tenga el sello de devolución en la fecha en que debió devolverlo. En ocasiones el usuario no recuerda que libro o libros son los que solicitó en préstamo, por lo que en el caso anterior, requiere pasar al área de Automatización a que le proporcionen los datos correspondientes.

En cuanto a la **información impresa** que requieren los departamentos del C.I.D., relacionada a los libros que integran sus acervos, ordenados por autor, título, clasificación y número de adquisición:

Los catálogos automatizados que han sido implementados en el C.I.D. han presentado diferentes inconvenientes, los cuales se mencionan a continuación para cada uno de ellos:

- El catálogo *LIBRUNAM*, se instaló en el C.I.D. en 1991, en forma monousuario en ocho computadoras, para la consulta de material bibliográfico. La base de datos de este sistema se encuentra en un disco compacto en cada una de las computadoras. La D.G.B. es la entidad encargada de realizar la actualización de la base de datos, sin embargo, en el C.I.D., únicamente se actualizó ésta en dos ocasiones, por lo que actualmente el sistema no contiene información confiable.
  
- El catálogo *BUSCAR* (primera versión), se desarrollo en 1995, en el área de Automatización, con el fin de resolver el problema de localizar los datos de cualquier libro a través de su número de adquisición, ya que anteriormente se realizaba la búsqueda de forma manual, en grandes listados impresos, que no siempre estaban actualizados, invirtiendo demasiado tiempo además de que no siempre estaban actualizados. Este catálogo incorporó también, además de las búsquedas por *número de adquisición*, búsquedas por *autor* y *título* así como reportes impresos por *autor*, *título*, y *número de adquisición*. Sin embargo, se detectaron algunos inconvenientes tales como que en algunos casos los procedimientos de búsqueda eran lentos, no permitían la consulta por tema, las pantallas no eran tan amigables al usuario y el diseño de la base de datos no era el adecuado ya que contenía información redundante provocando que se requiriera de mayor espacio de almacenamiento en el disco duro de la computadora en la que estaba instalado el sistema.
  
- El catálogo *TINLIB*, desarrollado para la D.G.B. en 1996, se instaló en el C.I.D. en dos equipos Sun, uno en el área de Automatización y otro en el D.A.P.T. Estos estaban conectados en red a un servidor de la D.G.B., que contenía la base de

datos bibliográfica. Este sistema presentó varias desventajas, tales como la lentitud en los procesos de búsqueda, la información no estaba actualizada, no permitía consultas a través del número de adquisición, no era amigable y presentaba constantemente problemas de conexión con el servidor, el cual se encontraba en la D.G.B., por lo cual el sistema dejó de ser utilizado.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 General**

Desarrollar un Sistema de Información de Consulta Bibliográfica para el Centro de Información y Documentación de la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Acatlán.

### **1.6.2 Específicos**

1. Agilizar los procesos de consulta y actualización de la base de datos bibliográfica.
2. Proporcionar toda la información necesaria de los libros.
3. Optimizar los recursos informáticos del propio centro, tomando como base para su diseño y desarrollo el prototipo inicial del sistema BUSCAR.

## 1.7 Alcance del Sistema Propuesto

Se cuenta con los datos necesarios para el desarrollo del nuevo sistema y cumplir con las necesidades inmediatas de consulta y actualización de la base de datos bibliográfica. El lenguaje de programación de desarrollo: (FoxPro v. 2.5), permite que el sistema sea utilizado con requerimientos mínimos tanto de software como de hardware, lo cual es importante, ya que el sistema podrá ser utilizado en un número mayor de computadoras e instancias académicas dentro del campus Acatlán.

El sistema al ser programado de forma modular, permitirá que las modificaciones que se requieran sean más sencillas de realizar. El código de cada programa del sistema puede ser reutilizado en caso de requerir escalar a la plataforma de ambiente gráfico, utilizando un lenguaje de programación visual como Visual FoxPro. Además, en el momento en que se cuente con la infraestructura necesaria, podrá ser implementado en red, agregando unas cuantas líneas de código.

La información que proporcione el sistema, será confiable ya que las actualizaciones a la base de datos se realizarán cada vez que sea necesario y se llevarán a cabo dentro del mismo Centro de Información por personal autorizado.

El sistema será amigable, en el sentido de que a pesar de ser desarrollado bajo la plataforma MS-DOS (por sus siglas en inglés: MicroSoft-Disk Operating System), las pantallas diseñadas no serán complicadas, no estarán cargadas de información que confunda al usuario, y serán fáciles de comprender y usar, además de proporcionar ventanas de ayuda en línea para facilitar aún más su uso, lo que permitirá que el sistema sea utilizado por cualquier persona que tenga conocimientos mínimos de computación.

El sistema proporcionará información actualizada en forma rápida, y aquella que hasta la fecha, ningún otro sistema dentro del C.I.D. ha proporcionado, tal como los números de adquisición correspondientes a los libros consultados, y el acervo al que pertenece cada uno de ellos, así como consultas a través del número de adquisición y a través de la clasificación del libro, lo cual es una alternativa a las consultas por tema y permitirá la emisión de reportes impresos de todos los libros de los diferentes acervos, ordenados por autor, título, clasificación matriz, acervo y número de adquisición.

---

*Capítulo II*

*Marco Teórico*

---



## 2. Marco Teórico

En nuestra vida, estamos rodeados por un sin número de sistemas. Nosotros mismos, como seres vivos, contamos con importantes sistemas que son esenciales para sobrevivir tales como el sistema nervioso y el sistema respiratorio. En nuestras sociedades vivimos dentro de un sistema político, nuestro planeta pertenece a un sistema planetario. Las organizaciones son también sistemas, que además demandan cada vez más el uso de sistemas de información automatizados que les permitan mejorar las tareas que se llevan a cabo dentro de ellas. Como vemos, existen diferentes tipos de sistemas. En este trabajo se exponen las actividades necesarias para el desarrollo de un sistema de consulta bibliográfica, por lo que considero importante conocer primeramente la definición de "sistema".

Por lo general se dice que un sistema es:

Un conjunto de cosas o partes coordinadas según una ley, o que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto o función.<sup>1</sup>

De la definición anterior, podemos decir que esos componentes de un sistema pueden ser a su vez otros sistemas denominados *subsistemas*, que también están conformados por componentes que trabajan juntos para lograr uno o más objetivos comunes.

### 2.1 Sistemas

Dentro de las organizaciones, existe otro elemento, la *información*, la cual ha cobrado mayor importancia y es considerada como un elemento fundamental. En la

---

<sup>1</sup> Diccionario General de La Lengua Española, Microsoft Bookshelf, Primera Edición 1997.

actualidad las organizaciones generan impresionantes cantidades de información, que en su mayoría es utilizada en la toma de decisiones, por lo que ésta debe ser clara, precisa y oportuna. Pero, ¿Qué es la información?

"La información es un conjunto de datos debidamente procesados y convertidos a una forma útil. Es el conocimiento derivado del análisis de datos". [Senn, 1990].

Los datos por si solos no nos dicen nada y por lo tanto no los podemos utilizar. Pero una vez procesados son de gran utilidad ya que proporcionan información la cual por su gran importancia dentro de las organizaciones, ha sido considerada como un sistema denominado *sistema de información*, el cual puede ser representado en la figura 2.1.

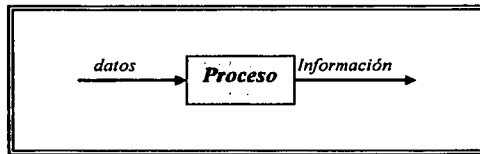


Fig. 2.1 Sistema de Información

## 2.2 Sistemas de Información

Dentro de toda organización, cualquier sistema, depende de un *sistema de información*, el cual es un medio por el cual fluyen los datos entre los diferentes componentes del propio sistema. Los sistemas de información, procesan información para la realización de la toma de decisiones de las organizaciones. [Senn, 1994].

Los sistemas de información, han sido clasificados de acuerdo a la utilidad dentro de las empresas. A continuación se presentan las características de cada tipo de sistemas de acuerdo a esta clasificación.

## 2.3 Clasificación de los Sistemas de Información

De acuerdo a las necesidades de la empresa, podemos ver en la tabla 2.1, la clasificación de los sistemas de información.

<i>Sistemas para el Procesamiento de Transacciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesan grandes volúmenes de información.</li> <li>• Realizan actividades cotidianas de las organizaciones.</li> </ul>
<i>Sistemas de Información Administrativa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Están orientados hacia la toma de decisiones.</li> <li>• Utilizan datos relacionados con las transacciones.</li> <li>• Soportan varias actividades en las que es necesario tomar decisiones y que se presentan con frecuencia.</li> <li>• Generan información utilizada de forma eventual en la toma de decisiones.</li> </ul>
<i>Sistemas para el Soporte de Decisiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionan la información requerida por quienes toman decisiones dentro de la organización.</li> <li>• Son sistemas flexibles que permiten satisfacer necesidades cambiantes de los directivos.</li> </ul>
<i>Sistemas Expertos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizan el enfoque del razonamiento utilizado por la inteligencia artificial.</li> <li>• Asimilan la experiencia de quienes toman las decisiones al solucionar problemas.</li> </ul>

**Tabla 2.1 Clasificación de los Sistemas de Información**

## 2.4 Métodos de Desarrollo de Sistemas

Ahora, que ya conocemos que los sistemas son clasificados de acuerdo a su uso, también es importante conocer que existen métodos de desarrollo para estos sistemas. Estos métodos están basados en las características de los sistemas, sin importar dentro de que clasificación se encuentren, más bien, toman en cuenta características como el tamaño del sistema, si el sistema es complejo, si no es fácil determinar sus requerimientos, etcétera, por lo que nosotros como analistas de sistemas debemos indagar primero que es lo que el cliente o usuario desea que realicemos.

Los métodos de desarrollo de sistemas se diferencian fundamentalmente por el orden en que se llevan a cabo las distintas etapas de análisis y diseño. De acuerdo a la naturaleza del sistema que se desea desarrollar y de lo que se desea obtener de éste, es como se selecciona el método de desarrollo más adecuado [Pressman, 1993]. No podemos decir que un método sea mejor que otro, pero debemos seleccionar aquel que se adapte más a las necesidades de la organización, institución, cliente o usuario, según sea el caso. Sin importar cual sea el método seleccionado, debe llevarse a cabo el análisis. Sabemos que para cualquier actividad que desee llevarse a cabo, existe una filosofía alrededor de la cual se lleva a cabo ésta. Al desarrollar sistemas como cualquier otra actividad, vemos que existen diferentes formas de hacerlas, pero todas éstas, contemplan una serie de pasos para su aplicación. En un enfoque genérico (Ver figura 2.2), todas las filosofías de desarrollo contemplan los siguientes componentes:

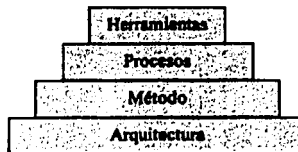


Fig. 2.2 Componentes de las filosofías de desarrollo

La base de la pirámide anterior, es el componente sobre el cual residen los demás conceptos. La *Arquitectura de Desarrollo*, es la forma en la que se visualiza la secuencia y criterios de pasos para la construcción de algo. En ésta, se plantean los principios para las formas de trabajo, tales como la manera de organizar las actividades y el enfoque que debe de tomarse para atacar un problema. La arquitectura plantea *métodos* que son una secuencia de pasos necesarios para desarrollar el sistema. Además cada paso del método es un *proceso* del desarrollo por el cual se van cubriendo etapas del desarrollo del sistema. Para una elaboración eficiente de cada uno de los procesos, se utilizan *herramientas* que son las que soportan las actividades de cada proceso.

El análisis, en sí, consiste en la descomposición de un problema en sus partes integrantes y en el área de la computación además es un proceso en el que se especifican los requerimientos de los usuarios y las estructuras y función del sistema. El análisis de sistemas, comenzó a principios de los años 70's como una disciplina que ha evolucionado desde ese entonces y que como otras existen varias corrientes que tienen objetivos similares pero que difieren en su método. Castro, [Castro, 1998] nos dice, que podemos agrupar estas dos corrientes en:

**1) El Análisis basado en las Funciones**

Dado el problema, se identifican las funciones principales y entonces se establece la estructura del sistema. Fue el más utilizado (cuando en los proyectos se incluía formalmente una etapa de análisis). En los 70's y 80's, es introducido por Yourdon-Constantine y por De Marco. Se le han hecho mejoras por McMenamim.

**2) El Análisis basado en la Información**

Se identifican los principales agentes y se determina el comportamiento de cada uno de ellos para generar la funcionalidad requerida. Nace a finales de los 80's y

comienza a ser utilizado en conjunción con el análisis basado en las funciones, logrando sistemas más flexibles y de fácil mantenimiento.

Posteriormente, a finales de los 80's se comienza a utilizar el segundo enfoque con algunas extensiones para definir el comportamiento de los agentes de información, lo que se conoce como el paradigma de Orientación a Objetos.

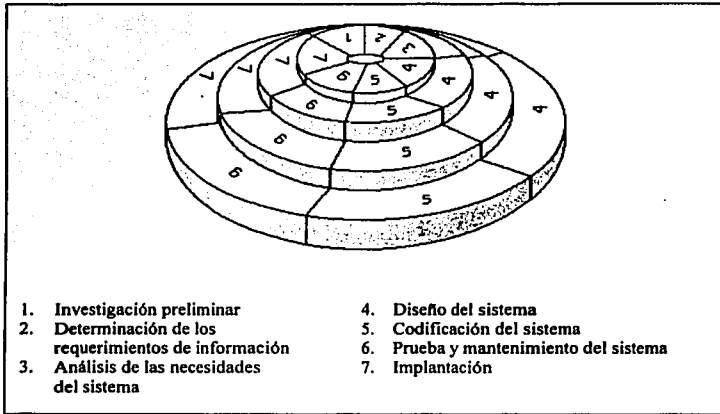
El paradigma de Orientación a Objetos actualmente es visto como la forma de análisis que más conviene para la obtención de sistemas flexibles y con gran reutilización de partes de sistemas.

Vamos a ver cuatro métodos de desarrollo que son comúnmente utilizados en las organizaciones, para el desarrollo de sus sistemas. Estos métodos de desarrollo son: *método del Ciclo de Vida*, *método de Análisis Estructurado*, *método de Construcción de Prototipos* y *método de Orientación a Objetos*. A continuación se presenta la descripción de cada uno de ellos, abundando en el método de construcción de prototipos, ya que es el que se utilizó para desarrollar el sistema BUSCAR.

#### **2.4.1 Método del Ciclo de Vida.**

Básicamente podemos decir que este método de desarrollo de sistemas, consiste en una serie de pasos o actividades de análisis y de diseño que son repetitivos, en el que participan los analistas, los diseñadores y los usuarios para desarrollar un sistema de información e implantarlo.

El número de actividades que se llevan a cabo, no ha sido determinado con precisión, pero por lo general son los siguientes (Ver figura 2.3):



**Fig. 2.3 Pasos del Método del Ciclo de Vida Clásico [Pressman, 1993]**

Decíamos que las actividades suelen ser repetitivas, de tal manera que se forma una espiral, por lo que es posible que las diferentes actividades se encuentren en fases distintas de desarrollo al mismo tiempo, es decir, mientras algunas actividades se encuentran en la fase de análisis, otras pueden estar siendo desarrolladas.

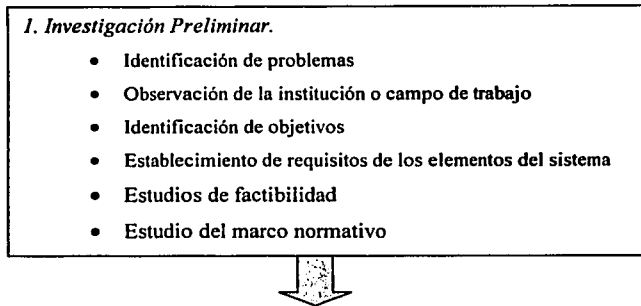
Pressman, nos dice que el método del ciclo de vida, es el más antiguo y el que se ha utilizado más ampliamente en la ingeniería de software, sin embargo también nos dice que con el paso de los años, se ha cuestionando su aplicabilidad a todas las situaciones, [Pressman, 1996]. Las desventajas del método que nos menciona son: que la etapa de análisis puede ser un proceso largo, por lo que no siempre se siguen todos los pasos, normalmente por la falta de tiempo para llevar a cabo el desarrollo, lo que genera en la mayoría de los casos, sistemas sin calidad y difíciles de mantener, el cliente normalmente no conoce todos los requisitos del sistema desde un principio, o cambian desde que se

TESIS C..N  
FALLA DE ORIGEN

hace el análisis de los requisitos hasta que se entrega el sistema, y detectar un error hasta que el sistema este funcionando, puede ser desastroso.

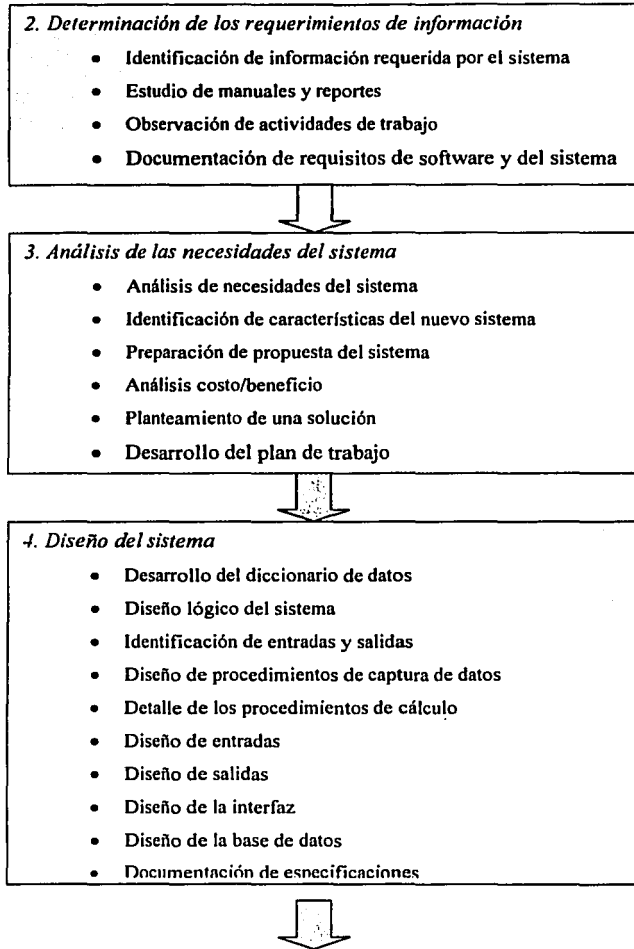
Aún con lo anterior, es un método que se prefiere utilizar en muchas situaciones, debido a que sirve de guía para la realización del sistema, aunque como veremos, los pasos de este método, son similares a los pasos que se aplican en los demás métodos de desarrollo.

Algunas actividades importantes en cada uno de los pasos de este método se presentan en la figura 2.4.

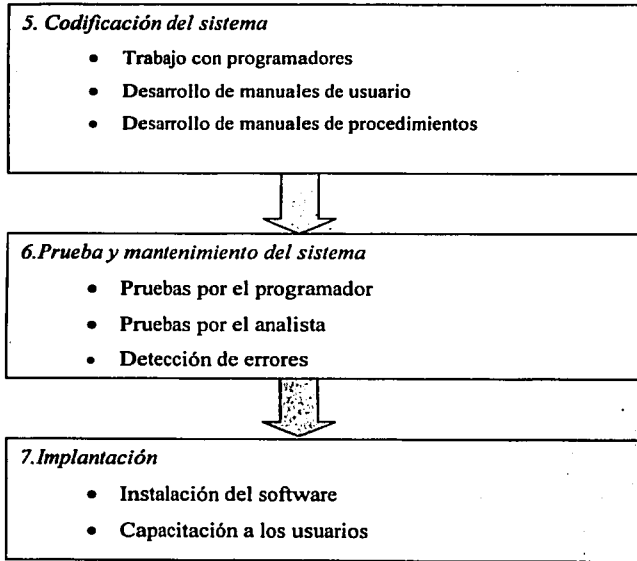


**Fig. 2.4**





**Fig. 2.4 (Continuación)**



**Fig. 2.4 (Continuación)**

En el primer paso, *factibilidad* significa que el proyecto apoya a la institución u organización en el logro de sus objetivos ya que es posible utilizar los recursos con que se cuenta actualmente para cubrir las metas en las áreas: *técnica*, que incluye la mejora del sistema actual y en la que se analiza si la tecnología y personal necesarios se encuentran disponibles, *económica*, que abarca el tiempo del analista de sistemas, costo del estudio del sistema, costo del tiempo de los empleados dedicados al estudio, costo estimado del equipo y costo del desarrollo y la adquisición del software, y por último *operacional* que se refiere a estudiar si el sistema a desarrollar realmente será utilizado. Para obtener la información necesaria para el estudio de

factibilidad, se realizan entrevistas a los responsables de la toma de decisiones. La determinación de requerimientos del sistema, suele llamarse también: "investigación detallada" ya que es en este paso en donde se deben comprender las facetas que son importantes para el área de trabajo en estudio, con el fin de conocer qué hacen, cómo lo hacen, con qué frecuencia se hace, cuál es el grado de eficiencia con que se efectúan las tareas, si existen problemas y la causa que los ocasiona. Para recabar esta información se pueden utilizar las *entrevistas*, el *muestreo*, *estudio de datos*, *cuestionarios*, *prototipos* y para documentar procedimientos y decisiones: *árboles de decisión*, *tablas de decisión*, *español estructurado*. Para el análisis de necesidades del sistema, existen herramientas tales como: *diagramas de flujo de datos*, *diccionario de datos*, *diagrama de estructura de datos*, *gráfica de estructura*. Para el diseño del sistema, se utilizan diagramas, tablas y símbolos especiales para realizar la documentación de las especificaciones y para el diseño de pantallas, suelen hacerse bosquejos en papel o utilizando herramientas automatizadas para este fin. Para la codificación del sistema, se utilizan los *métodos HIPO*, *diagramas de flujo*, *diagramas Nassi-Schneiderman*, *diagramas Warnier-Orr* y el *pseudo código*.

#### **2.4.2 Método de Análisis Estructurado**

Este método, es normalmente utilizado cuando los sistemas son grandes y complejos y es difícil comprenderlos, ya que el análisis estructurado trata de resolver este problema modelando los componentes de estos sistemas utilizando símbolos gráficos.

Con la utilización de este método, se pretende organizar las actividades que se realizarán al determinar los requerimientos, comenzando con la documentación del sistema existente, procurando no omitir ningún detalle y la cual servirá para comunicarse con los usuarios que requieren el sistema. Básicamente se estudian las actividades del sistema a partir de los datos, conociendo el lugar en dónde se originan, su utilización, a dónde se dirigen y el momento en que cambian.

En ocasiones el análisis estructurado es utilizado únicamente en la etapa del análisis de las actividades de desarrollo pero éste no se limita sólo a esa fase ya que las herramientas que forman parte de este método soportan todo el proceso de desarrollo.

Otro elemento del método de análisis estructurado, es el *diseño estructurado*, que es una técnica específica para el desarrollo de programas que emplea la descripción gráfica y que tiene como objetivo, que los programas estén conformados por módulos independientes, lo cual facilita el mantenimiento de los mismos siempre que se lleve a cabo éste. Esta técnica de diseño, utiliza como herramienta fundamental, el *diagrama estructurado*.

Como se mencionó antes, existen herramientas que permiten realizar la documentación de forma legible, mostrando las características del sistema. Estas herramientas son:

1. *Diagramas de Flujo de Datos.*

Se considera como una herramienta muy importante en la que se representan el movimiento de los datos a través del sistema.

2. *Diccionario de Datos.*

Se trata de una referencia de datos acerca de los datos, es decir, meta datos, que sirven de guía durante el análisis y el diseño. Favorecen la comunicación entre los departamentos que comparten la misma base de datos. Existen diccionarios de datos automatizados, (son una herramienta CASE), que facilitan el mantenimiento del propio diccionario ya que al realizar alguna modificación o agregar alguna definición, esta se hace en todos los lugares en donde debe hacerse. En sistemas grandes son de gran utilidad ya que se pueden tener catalogados todos los datos del sistema y proporcionados en el momento que se requieran.

Los diccionarios de datos deben contener la siguiente información:

- Nombre y sinónimo del dato
- Descripciones del dato
- Datos elementales que se relacionan con el término
- Rango permitido del dato
- Longitud disponible en caracteres
- Codificación Adecuada
- Información adicional

### 3. *Diagrama de Estructura de Datos*

Describen las relaciones entre las entidades de un sistema así como la información relacionada con la entidad.

### 4. *Gráfica de Estructura*

Permiten mostrar la relación existente entre los módulos de procesamiento y el software de la computadora, mostrando la jerarquía entre ellos y los datos que se transmiten. Estas especificaciones funcionales se entregan a los programadores antes de que comiencen a codificar el sistema.

Actualmente existen herramientas asistidas por computadora (CASE: por sus siglas en inglés), que facilitan esta tarea y el tiempo de elaboración, corrección y actualización es mucho menor que hacerlo a lápiz en papel. Estas herramientas son de mucha utilidad, en las diferentes etapas del desarrollo de sistemas, en la de análisis para comprender mejor el flujo de la información, en la de programación para comprender mejor el flujo de los datos y de los procedimientos y en la de mantenimiento para facilitar las actualizaciones a los analistas y programadores que hayan participado o no en el análisis y diseño del sistema.

### **2.4.3 Método de *Construcción de Prototipos***

Al hablar sobre construcción de prototipos, es importante saber que un prototipo es un sistema que funciona para una aplicación de sistemas de información, que no sólo se desarrolla en papel y que se diseña con la idea de que podrá ser modificado con facilidad.

El desarrollo de prototipos es una práctica estándar en casi todas las ramas de la ingeniería. Se desarrolló a mediados de los años 70, y su introducción sirvió de base para aplicarla en otras áreas. Estos pueden comenzar con un conjunto de funciones que tanto el analista como los usuarios consideran completo y que pueden aumentar o disminuir con el uso y la experiencia. [Senn, 1994]

Este método permite que los usuarios participen más de cerca durante el análisis y el diseño del sistema y que el tiempo que deben esperar los usuarios para ver el sistema trabajando es más corto. Al seleccionar este método, debe tenerse muy presente que el sistema desarrollado cambiará conforme se utilice.

Pressman, nos dice que:

"La construcción de prototipos, es un proceso que facilita al programador la creación de un modelo de software a construir. El modelo tomará una de las tres formas siguientes: (1) un prototipo en papel o un modelo basado en PC que describa la interacción hombre-máquina, de forma que facilite al usuario la comprensión de cómo se producirá tal interacción, (2) un prototipo que implemente algunos subconjuntos de la función requerida del programa deseado o (3) un programa existente que ejecute parte o toda la función deseada, pero que tenga otras características que deben ser mejoradas en el nuevo trabajo de desarrollo" [Pressman, 1996].

Así mismo, Senn nos dice que existen cinco características en el desarrollo y empleo de un prototipo, las cuales se muestran en la figura 2.3, [Senn, 1994] y los hermanos Kendall, nos plantean cuatro lineamientos para el desarrollo de éstos, [Kendall y Kendall, 1996] ver Fig. 2.5.

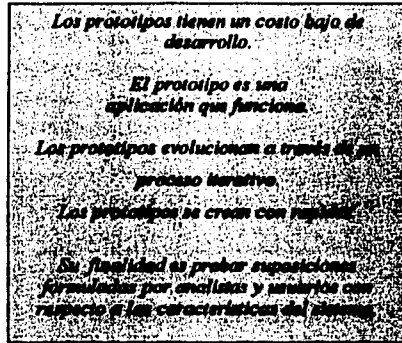


Fig. 2.5 Características de los prototipos [Senn, 1994]

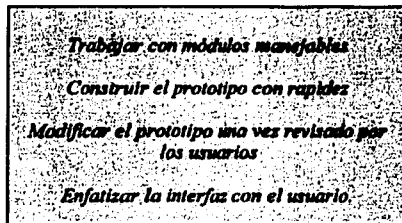


Fig. 2.6 Principales lineamientos para el desarrollo de prototipos [Senn, 1994]

El desarrollo de prototipos en ocasiones es utilizado también como parte del método de desarrollo del ciclo de vida, sirviendo como técnica para identificar los requerimientos de información del usuario/cliente. Como un método de desarrollo de sistemas, al igual que los demás métodos, debe llevarse a cabo en forma ordenada. En la fig 2.7 se muestran los pasos que deben seguirse en el desarrollo por prototipos.

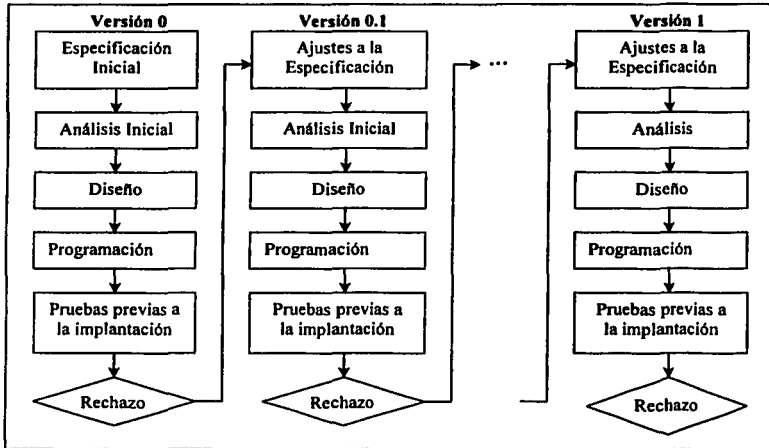


Fig. 2.7 Desarrollo por Prototipos [Castro, 1998]

### 2.4.3.1 Descripción de las Etapas en la Construcción de Prototipos

#### 1. Especificación y Análisis Inicial

El desarrollo de prototipos se lleva de forma ordenada y comienza con la identificación de requerimientos, como en los demás métodos es muy importante y lo primero que debe hacerse. En esta primera parte el analista se reúne con el usuario/cliente para determinar



estos requisitos. Se trata de una primera reunión entre el analista y el usuario/cliente, aunque en realidad durante todas las etapas del desarrollo del prototipo, estará involucrado el usuario/cliente. El analista debe darse una primera idea de qué es lo que quiere el cliente, el motivo por el cual lo requiere, quiénes van a utilizar el sistema, qué beneficios creen obtener, etcétera. Después de conocer las respuestas a estos cuestionamientos, el analista debe realizar un breve análisis de los requisitos, para determinar qué información va a generar el nuevo sistema, que datos requiere el sistema que se le suministren. Antes de comenzar la construcción del prototipo, se aconseja contar con un plan de trabajo el cual se le presenta al usuario y en el que se le indica a los usuarios en que consistirá su participación. Es de gran utilidad el desarrollo y uso de un cronograma de actividades aunque en este tipo de desarrollo es difícil estimar una fecha de terminación.

## **2. Diseño**

A continuación se lleva a cabo el diseño en el que el objetivo es crear un modelo o representación de lo que será finalmente el sistema. Este diseño debe centrarse en los aspectos arquitectónicos y de datos de alto nivel, en lugar de un diseño procedimental detallado. Conforme se va teniendo más información y experiencia de lo que se va a desarrollar, los modelos pueden ir cambiando.

## **3. Programación**

En esta etapa se desarrolla el prototipo de acuerdo a las especificaciones hechas en el diseño. El desarrollo debe hacerse en poco tiempo, para que el usuario pueda comenzar a utilizarlo y hacer sus comentarios. Lo más importante en esta etapa es la rapidez en la construcción del prototipo, más que su eficiencia de operación.

#### **4. Evaluación del prototipo por el cliente/usuario**

En esta etapa podemos saber hasta que punto las funciones del software trabajan de acuerdo a las especificaciones hechas y parecen alcanzarse los requisitos de rendimiento. También se pueden recabar datos durante esta etapa, los cuales nos proporcionan una buena indicación de la fiabilidad del software. [Pressman, 1996].

#### **5. Refinamiento del prototipo / Producto satisfactorio**

Con los datos obtenidos en el paso anterior, se puede volver a comenzar con una nueva iteración, realizando los cambios que sean necesarios al prototipo. Sin embargo al llegar a esta etapa del desarrollo es posible que se tome una de las siguientes decisiones:

- Abandonar la aplicación
- Implantación del prototipo
- Redesarrollar la aplicación
- Iniciar un nuevo prototipo

Se *abandona la aplicación* cuando analistas y usuarios al utilizar el prototipo, comprendieron que en realidad el sistema no es necesario o que existe una mejor solución. También puede suceder que al utilizarlo hayan descubierto que la estrategia de desarrollo utilizada no es la más adecuada.

Se *implanta el prototipo* cuando éste se convierte en el sistema que se necesita, por lo que ya no se hacen modificaciones. Senn [Senn, 1994], nos indica que para tomar la decisión de implantar el prototipo es más probable que se tome bajo alguna de las siguientes razones:

- ❖ La evolución del prototipo condujo a una aplicación que tiene las características, capacidades y desempeño requeridos.

- ❖ La aplicación será utilizada con poca frecuencia y no es importante su rapidez o eficiencia operacional.
- ❖ La aplicación no tiene efectos sobre otras aplicaciones o datos de la organización y tampoco interacciones con ellos; además satisface las necesidades de los usuarios inmediatos.
- ❖ El medio ambiente de la aplicación se encuentra en un estado de flujo; es difícil determinar necesidades a largo plazo o condiciones de operación más estables. En consecuencia no es posible justificar otras actividades de desarrollo. El prototipo es de utilidad para las condiciones actuales.

*Se redesarrolla la aplicación* cuando al utilizar el prototipo, se identifican nuevas características que se desea que incluya el sistema. También Senn nos dice: “Las dos formas más comunes de incorporar la construcción de un prototipo para la aplicación son las siguientes: 1) El prototipo se emplea como una opción para la determinación de los requerimientos; las características del prototipo son consideradas como los requerimientos a satisfacer en las subsecuentes actividades de desarrollo. 2) El prototipo se utiliza como sustituto para el diseño y la implantación de la aplicación, es decir como un esqueleto a partir del que se construye el resto del sistema. Cualquiera que sea el camino, la construcción de prototipos de aplicación favorece el proceso de desarrollo.”

*Se inicia un nuevo prototipo* cuando el prototipo desarrollado no proporciona la información necesaria una vez que ha sido utilizado, por lo que se sugiere que se vuelva a desarrollar un nuevo prototipo.

#### **2.4.3.2 Razones para el empleo de Prototipos**

Existen algunas razones que se toman en cuenta para utilizar el método de desarrollo de prototipos, en cuyo caso resulta exitoso su empleo y estas son las siguientes:

- *Aumento de la productividad*, se refiere a llevar a cabo las actividades en forma más eficiente y optimizando el uso de recursos. Los analistas procuran minimizar el tiempo perdido a causa de diseños incorrectos y garantizar la entrega de la aplicación que realmente necesitan los usuarios. Así mismo el analista debe considerar que en ocasiones a los usuarios se les dificulta especificar sus necesidades de información en forma oportuna, es decir antes de que se haya terminado el desarrollo del sistema y que las descripciones en gráficas y documentos, no siempre permiten determinar detalles importantes que deben considerarse en el diseño y desarrollo del sistema.
  
- *Redesarrollo planificado*, significa que con el desarrollo de prototipos, es posible planificar el redesarrollo del sistema. Los prototipos pueden ser modificados, de hecho se diseñan teniendo en mente que podrán ser modificados, de acuerdo a las necesidades de los usuarios, incluso cuando las necesidades cambian. Cada vez que los usuarios evalúan un prototipo, deben hacer comentarios y dar su opinión respecto al mismo.
  
- *Entusiasmo de los usuarios*, esto es, que con el desarrollo de prototipos, los usuarios no tienen que esperar mucho tiempo a que se desarrolle el sistema completo para poder ver la aplicación. De esta forma el analista puede observar las reacciones de los usuarios y recibir sus sugerencias acerca del sistema.

#### **2.4.3.3 Necesidades de utilizar Prototipos**

Es importante mencionar que la construcción de prototipos no debe tomarse en cuenta cuando no se sabe por donde comenzar, o cuando no se comprenden los requerimientos de los usuarios, existen algunas condiciones que indican la necesidad de emplear prototipos:

➤ *Requerimientos Desconocidos*

Esto no es lo mismo a no comprender los requerimientos que ya han determinado los usuarios, más bien, se refiere a que debido a la naturaleza de la aplicación, la información relacionada a las características que debe tener el sistema es escasa.

➤ *Necesidad de Evaluar los Requerimientos*

Aún cuando se conocen los requerimientos, es necesario que éstos sean evaluados para verificar que van a satisfacer realmente las necesidades de información de los usuarios.

➤ *Costos Altos*

Cuando es relevante considerar los recursos económicos y humanos así como e tiempo que se invertirá en el desarrollo del sistema.

➤ *Riesgo Alto*

Si al evaluar los requerimientos del sistema en forma incorrecta y por lo tanto, desarrollar una aplicación inadecuada, la organización se pone en peligro.

➤ *Nueva Tecnología*

Cuando no se tiene la experiencia en el uso de nuevas tecnologías.

Si se presenta alguna de las condiciones anteriores, podemos asegurar que el empleo de este método de desarrollo de sistemas será efectivo siempre y cuando se le indique al cliente/usuario, la forma en que se lleva a cabo el desarrollo del mismo y lo importante que es su participación durante las etapas de su desarrollo.

#### 2.4.4 Método de *Orientación a Objetos*

Esta metodología permite observar la realidad de forma sencilla, basándose en el concepto de *objeto*, que es todo aquello que se puede distinguir como único en el universo de la aplicación. Los objetos, tienen propiedades o estados, los cuales pueden ser afectados únicamente mediante los comportamientos del propio objeto.

Los conceptos fundamentales de la Orientación a Objetos se describen a continuación:

##### **Clases e Instancias**

Los objetos son unidades básicas de construcción, son instancias organizadas en clases con características comunes, las cuales comprenden los atributos y los procedimientos denominados operaciones o métodos. Pueden estar compuestos por otros objetos más elementales. Por ejemplo, una biblioteca puede ser un objeto, que tiene ciertas propiedades, como que tiene una entrada de acceso, contiene libros, mesas, etcétera. Así mismo un libro puede ser considerado también como un objeto, que tiene sus propiedades, como un título, una clasificación, etcétera.

Algunos objetos dentro de un universo, pueden compartir la misma definición de características, por ejemplo los libros de una biblioteca, todos tienen un Título, una Clasificación, un Autor, por lo que podemos decir que comparten una misma plantilla la cual es llamada *clase*, la cual nos permite establecer las propiedades y funciones que serán comunes a los objetos que sean generados a partir de ella.

Para describir las clases se utiliza un rectángulo dividido en tres partes. En la primera se indica el *nombre de la clase*, en la segunda las *propiedades de cada objeto* y la tercera las *funciones* por medio de las cuales se modifican las propiedades de los objetos. Ver figura 2.8.

las *funciones* por medio de las cuales se modifican las propiedades de los objetos. Ver figura 2.8.

<b>Libro</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ NumAdq</li> <li>◆ Matriz</li> <li>◆ Acervo</li> </ul>
Adquisicion() Baja() Actualizacion()

**Fig. 2.8 Clase**

Para hacer las representaciones gráficas existen varias notaciones, entre ellas la notación UML (Lenguaje Unificado de Modelado) que es el que actualmente tiene mayor uso.

Todos los objetos se generan a partir de clases. Cada objeto generado se dice que es una instancia de la clase, que tendrá las propiedades y funciones indicadas en la clase. Las clases, se pueden distinguir cuando se está realizando el levantamiento de requerimientos, en el análisis, el diseño y el desarrollo de alguna aplicación pero cuando se ejecuta ésta no existen, solo hay instancias de las clases, es decir, objetos que se generaron a partir de ellas.

### **Encapsulamiento**

El encapsulamiento es una propiedad que pueden tener los objetos en la cual se incluye dentro de un objeto todo lo que éste necesita, de forma tal que ningún otro objeto necesite conocer nunca su estructura interna. Las estructuras de datos y los detalles de la realización de un objeto se encuentran ocultos de otros objetos del sistema. La forma en que pueden acceder al estado de un objeto es únicamente mediante el envío de un mensaje que provoque que uno de los métodos se ejecute.

### **Mensajes**

Tanto los objetos como las clases y las instancias se comunican a través de mensajes, lo que elimina duplicación de datos y se garantiza la no-propagación de efectos causados por cambios en estructuras de datos encapsuladas dentro de algunos objetos a otras partes del sistema. Normalmente estos mensajes se realizan como llamadas a funciones.

### **Herencia**

La herencia consiste en la característica de que una o más clases (subclases) contienen, entre sus propiedades, las propiedades de otra una clase (principal).

### **Polimorfismo**

Es la posibilidad de poder emplear una expresión para denotar diferentes operaciones. Es la característica que tienen los objetos de pedir la ejecución de una función de otro objeto sin la necesidad de conocer la naturaleza del objeto dueño de la función. [Castro, 1998].

En cuanto a las metodologías Orientadas a Objetos la más destacada es la *Ingeniería de Software Orientada a Objetos* (ISOO), la cual se crea a partir de la Programación Orientada a Objetos, cuando se le incorporó el modelado conceptual y el diseño por bloques. Como actividad principal tiene el levantamiento de requerimientos a la cual están relacionadas las demás actividades. Esta metodología centra sus procesos en la elaboración de modelos de objetos del mundo real.



El análisis orientado a objetos cuenta con más de cincuenta sugerencias, las cuales tratan varios pasos del ciclo de vida de los sistemas y varían de acuerdo al grado de importancia que se le dé a los modelos.

En la figura 2.9 podemos observar los procesos de la Ingeniería de Software Orientada a Objetos, en la que los óvalos representan procesos y los rectángulos modelos que se generan.

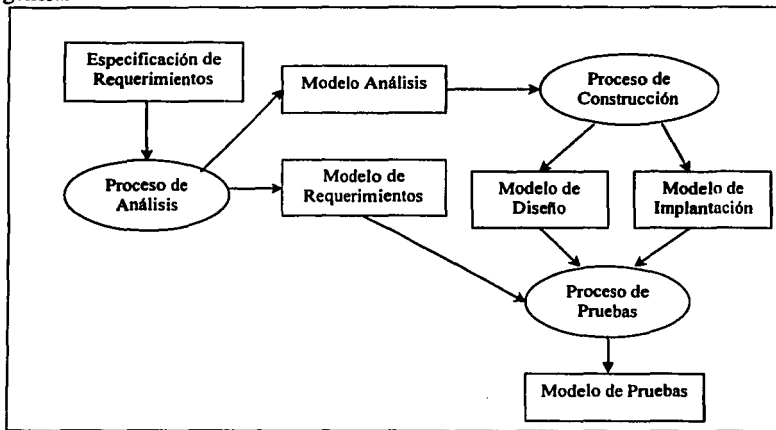


Fig.2.9 Procesos de la Ingeniería de Software Orientada a Objetos, [Castro, 1998]

A continuación se presenta una breve descripción del significado de cada modelo y de la especificación de requerimientos.

**Especificación de Requerimientos:** Consiste en cualquier tipo de información disponible a las personas que van a llevar a cabo el desarrollo del sistema. Incluye documentos, diagramas, formatos, manuales, procedimientos, entre otros.

**Modelo de Análisis:** Plantea las interacciones básicas de los objetos del sistema.

**Modelo e Requerimientos:** Consiste en un formato estándar en el que se tiene la especificación de los requerimientos. Indica la estructura funcional del sistema y describe los casos de pruebas más relevantes.

**Modelo de Diseño:** Describe el detalle de la interacción entre los objetos, indicando restricciones físicas de la plataforma de cómputo o de los requerimientos.

**Modelo de Construcción:** En éste se hace la descripción modular de cada uno de los componentes del sistema y su programación en un lenguaje de programación determinado.

**Modelo de Pruebas:** Se establece la estrategia de pruebas de cada elemento del sistema desde el nivel de objeto hasta el de la integración de los componentes.

### **Herramientas de Análisis Orientado a Objetos**

Es muy importante considerar las herramientas que se van a utilizar para el desarrollo de cada proceso, debido a que se va a tener que interactuar con el usuario en varias ocasiones, por lo que es muy importante que éstas incluyan ayudas visuales, como por ejemplo, diagramas. Como ya se había indicado, existen varias notaciones gráficas y diferentes tipos de diagramas dependiendo de la metodología utilizada. Sin embargo, en 1995, los dos más importantes metodistas de orientación a objetos, Grady Booch y James Rumbaugh, se unieron para trabajar en la empresa Rational y establecer una notación común, a la cual se unió más adelante el metodista Ivar Jacobson. En su notación se describen los distintos diagramas y los elementos de cada uno de ellos, los cuales pueden ser utilizados en los modelos, así como la semántica de cada elemento de la notación. Esta notación que propusieron recibió el nombre de Lenguaje Unificado de Modelado UML (por sus siglas en inglés). Ésta fue sometida en 1997 al OMG (Object Management Group, Organismo Normativo de la Tecnología de Orientación a Objetos), para

establecerlo como un estándar en la industria. Se espera que en un futuro próximo, UML sea la única notación de descripción de modelos orientados a objetos.<sup>2</sup>

UML es una herramienta notacional. Sirve para apoyar procesos de análisis, desarrollo y pruebas. Permite incorporar los conceptos planteados en las metodologías de desarrollo orientado a objetos, tales como diagramas de casos, diagramas de clases, diagramas de componentes, etc.

Es importante mencionar que para las actividades que se llevan a cabo durante la elaboración de cada uno de los modelos de esta metodología, es necesario apoyarse en el uso de las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora), debido a la complejidad de los sistemas, de forma tal que la actualización de modelos de requerimiento y análisis sea más sencilla.

## **2.5 Normalización de Bases de Datos**

En todos los métodos de desarrollo de sistemas mencionados, es importante realizar un buen diseño de la base de datos de la que se alimentará el sistema. Una base de datos es una colección de datos, que contiene información acerca de una empresa determinada.

Durante la etapa de diseño, en cualquiera de los métodos de desarrollo de sistemas, la normalización es un proceso con el que se simplifica la relación que existe entre los campos de un registro. Es un procedimiento formal, sistemático para probar la estructura de datos que se tiene contra una serie de reglas bien definidas que se derivan lógicamente de la teoría matemática que sustenta al modelo relacional de datos.

---

<sup>2</sup> Se puede consultar más información de UML en la dirección electrónica de la empresa Rational (donde se creo ésta), la cual es: [www.rational.com/uml/](http://www.rational.com/uml/)

Con la normalización, varios datos de un registro son reemplazados por varios registros que son más simples. Ésta se lleva a cabo para estructurar los datos y representar las relaciones que existen entre éstos, para poder recuperar de forma más sencilla los mismos, simplificar su proceso de actualización y para que en menor grado se tengan que volver a estructurar cada vez que se implementan nuevos requerimientos del sistema.

Las reglas más importantes se conocen dentro de la literatura teórica, como la primera, segunda y tercera formas normales. Sin embargo, las formas normales proporcionan una guía, más que imponer restricciones de acero. Señalan los problemas, más que forzar a incluir restricciones grotescas. Es buena idea cumplir con estas reglas siempre y cuando se tenga una muy buena razón para no hacerlo.

### **Primera Forma Normal**

Para cumplir con la primera forma normal se requiere la eliminación de las columnas – o grupos de columnas- repetitivos de cada tabla.

### **Segunda Forma Normal**

La normalización para la segunda forma normal involucra tablas que tienen llave primaria compuesta, es decir, llaves primarias construidas por la concatenación de dos o más llaves foráneas. Esto requiere que todas las columnas de la tabla dependan de la llave primaria en su totalidad en lugar de depender de sólo parte de ésta (dependencia parcial).

### **Tercera Forma Normal**

La normalización para la tercera forma normal consiste en eliminar las dependencias transitivas, es decir, la dependencia que pudiera tener cualquier columna no- llave con otra columna diferente de la llave primaria.

En algunos casos, este es el lugar en el que el sentido común tiene que prevalecer sobre la teoría. Si al crear la nueva tabla quedará tan grande como las otras tablas consideradas en conjunto, no hay que considerar las dependencias transitivas. En otros casos, sin embargo, al normalizar para la tercera forma normal y eliminar las dependencias transitivas se puede asegurar que no existirán futuros problemas.

## **2.6 Documentación de Código**

Al llevar a cabo la codificación del sistema BUSCAR en cada uno de los prototipos, se tomaron en cuenta algunas recomendaciones que la ingeniería de software hace para la documentación del código fuente. Existen recomendaciones por parte de la ingeniería de software para la documentación del código fuente la cual es muy importante, ya que permite al programador una mejor comunicación con los lectores de dicho código.

Durante la etapa de mantenimiento son de gran utilidad, sobre todo cuando el que lleva a cabo las modificaciones no es la misma persona que comenzó el proyecto. Esta documentación del código contempla, el *título o nombre del módulo*, el *propósito del módulo*, las *entradas y salidas*, el *nombre del autor*, la *fecha de creación del módulo*, *fechas y descripción de las modificaciones* en caso de existir. Es importante que si se incluyen comentarios descriptivos sobre el cuerpo del código fuente, éstos proporcionen realmente algún extra y no que repitan lo que implícita o explícitamente dice la línea de código. Además se recomienda que se utilicen espacios en blanco y tabulaciones en dónde sea necesario para facilitar la comprensión del código.

---

*Capítulo III*

***Sistema de Consulta  
Bibliográfica. "BUSCAR"***

---

### 3. Sistema de Consulta Bibliográfica BUSCAR

El método de desarrollo de sistemas utilizado para la creación del sistema BUSCAR, fue el método de *creación de prototipos*. Las razones principales para la selección de este método de desarrollo, fue la necesidad de contar con un sistema que cubriera las necesidades de información del C.I.D., cuyo diseño y desarrollo se llevará en forma rápida, y eficiente, no fuera costoso y que pudiera ser mejorado más adelante, en cuanto se tengan los recursos necesarios para estar a la vanguardia en sistemas de información automatizados para bibliotecas.

Con el desarrollo por prototipos, desde el inicio se establece que el sistema deseado será la versión final de una serie de versiones que se van a crear. Cada una de esas versiones constituye un prototipo del sistema que va incorporando cada vez mayor funcionalidad, lo que permite que al final del desarrollo de cada uno de éstos, se tengan puntos de evaluación en los que se decide si se cumple con los requerimientos del usuario o es necesario realizar adecuaciones.

En este capítulo se presentan las actividades elaboradas durante el desarrollo del sistema BUSCAR, en cada una de los prototipos desarrollados hasta llegar al que cumplió las necesidades inmediatas de los usuarios y la que actualmente es utilizado dentro del C.I.D.. Es importante mencionar que este trabajo comienza con el segundo prototipo, sin embargo se mencionan las características del prototipo inicial y del último, que aunque este último no ha sido implementado, constituye una parte de los requerimientos que se espera sean retomados para una nueva versión del sistema BUSCAR.

### **3.1 Identificación de Requisitos**

Para la identificación de los requisitos del nuevo sistema, se llevó a cabo una entrevista con el responsable del área de Automatización del C.I.D, (Ver anexo I). Pero antes de efectuar ésta, se analizó el sistema existente, los procedimientos utilizados para realizar las búsquedas, la información y estructura de los reportes impresos, y se estudiaron los conceptos relacionados a catálogos bibliográficos, para redactar las preguntas y agilizar ésta.

Como resultado de las entrevistas, se determinaron nuevos requerimientos para el sistema, los cuales fueron básicamente: la implementación de *búsquedas por tema* y la *reducción en el tamaño de la base de datos*. Una vez que se determinaron los nuevos requerimientos, se procedió a analizar la información existente para poder realizar el nuevo diseño.

### **3.2 Descripción de las actividades desarrolladas en cada prototipo**

#### **Prototipo inicial**

Consideramos primera versión del sistema BUSCAR, el primer prototipo desarrollado, el cual cumplió con los propósitos por los cuales fue creado, y que fueron, el proporcionar la información relacionada a cada uno de los libros que integran los diferentes acervos del C.I.D. a través de su número de adquisición principalmente, del título y del autor, así como la emisión de reportes impresos ordenados por cualquiera de los siguientes datos: autor, título o número de adquisición. Una vez desarrollado el sistema, surgieron nuevas necesidades: la normalización de la base de datos, la adición de la opción de consulta por tema y una mejor presentación de los datos en pantalla de forma que no sean redundantes.



Por los motivos anteriores, surge la necesidad de retomar el sistema BUSCAR y agregar las nuevas necesidades y es aquí en donde comienza este trabajo dentro del área de Automatización del C.I.D. Comenzando con el segundo prototipo.

### **Segundo Prototipo**

Después de analizar los datos que se requerían para adicionar la nueva opción de consulta a través de la clasificación del libro, se desarrolló el código correspondiente y la estructura de la base de datos fue normalizada a la tercera forma normal.

- En cuanto a las *búsquedas por tema*, es importante mencionar que los datos con los que se genera la base de datos con la que se alimenta el sistema BUSCAR, son proporcionados por la D.G.B., sin embargo, estos datos no incluyen el tema o temas a los que corresponde cada libro. Por lo que para implementar una opción de búsqueda por tema, sería necesario disponer de personal para que capture esa información, lo que llevaría demasiado tiempo además de que se utilizaría mayor espacio de almacenamiento en disco debido a que crecería la base de datos. La solución que se dio a ese problema, fue la utilización de la clasificación del libro, como una alternativa a las búsquedas por tema, ya que la clasificación de cada libro, corresponde a la clasificación que hace la Biblioteca del Congreso de Washington de acuerdo al área de conocimiento a la que corresponda. Este dato si está incluido en el archivo enviado por la D.G.B, por lo que es factible utilizarlo de manera inmediata. Enseguida se procedió a estudiar los criterios que se toman en cuenta para la creación de una clasificación, de acuerdo a la Biblioteca del Congreso de Washington. Se realizaron nuevas entrevistas, ahora con algunos bibliotecarios familiarizados con la construcción de este tipo de clasificaciones, quienes participaron con entusiasmo, ya que las búsquedas por clasificación serán de gran utilidad para ellos.

- Referente a la *reducción del tamaño de la base de datos*, vemos en el siguiente punto como se llevo a cabo ésta.

Anteriormente la base de datos del sistema BUSCAR constaba de dos tablas únicamente, **ACA** y **CNT**.

La estructura que tenían estas tablas era la siguiente:

#### **ACA.DBF**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>
Num_Adq	Character	6
Clasif	Character	23
Matriz	Character	8
Autor	Character	100
Titulo	Character	100

Espacio en disco ocupado por la tabla: **38 MB**

#### **CNT.DBF**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>
Contador	Character	4
Matriz	Character	8
Autor	Character	100
Titulo	Character	100
Clasif	Character	23
Llave_Tit	Character	50
Llave_Aut	Character	50

Espacio en disco ocupado por la tabla: **3 MB**

El total de espacio utilizado por la base de datos era de aproximadamente **41 MB**.

De esta forma, existía redundancia en los datos y precisamente de aquellos que ocupan más espacio por la longitud del campo. Además, cuando el sistema realizaba una búsqueda, lo hacía sobre la tabla ACA y los datos que se presentaban al usuario eran directamente los datos de la misma. Lo que provocaba que mientras más registros existieran en la tabla ACA, más lenta se volvía la búsqueda. Por otra parte, la actualización de los registros también era lenta, ya que para actualizar el contador de la tabla CNT, era necesario recorrer los registros de la tabla ACA, la cual crecía considerablemente.

Por lo anterior, uno de los puntos más importantes a resolver fue precisamente el de reducir el tamaño de la base de datos, ya que otro problema con que se contaba era el espacio disponible en las computadoras en que debía implementarse el sistema. Por lo que se la normalización de la base de datos se hizo de la siguiente manera:

**ACA**

Num_Acc	Matriz	Clasif	Autor	Título
1	100	QA323/D43	Jiménez Terán, Luis	Matemáticas
2	101	D34/34	García Martínez, Juan	Ingeniería
3	101	D34/34	García Martínez, Juan	Ingeniería
4	102	T245/67	Ortiz Barón, Alejandro	Derecho
5	100	QA323/D43	Jiménez Terán, Luis	Matemáticas

El primer paso en la normalización es eliminar los registros repetidos

Los campos en los cuales se pueden repetir registros son:  
Matriz, Clasif, Autor y Título, por los que los separamos:

Matríz	CNT	Autor	Título
100	QA323/D43	Jiménez Terán, Luis	Matemáticas
101	D34/34	García Martínez, Juan	Ingeniería
101	D34/34	García Martínez, Juan	Ingeniería
102	T245/67	Ortiz Barón, Alejandro	Derecho
100	QA323/D43	Jiménez Terán, Luis	Matemáticas

Estos registros están contenidos en la tabla CNT, por lo que podemos ligar los registros que no se repiten en ACA con los registros de la tabla CNT. (Ver figura 3.1)

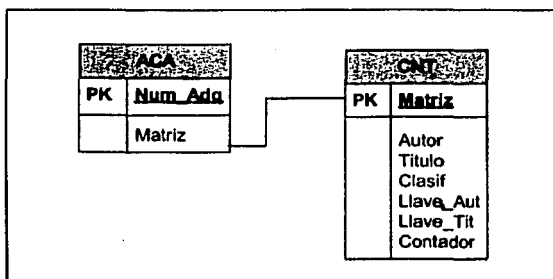


Fig. 3.1 Estructura de la Base de Datos

De esta forma se pudo reducir el espacio en disco utilizado por la base de datos en un 56% aproximadamente, ocupando tan solo un espacio en disco de cerca de 18 MB en total.

Se realizaron varias pruebas a cada una de las opciones de consulta incluyendo la consulta por clasificación.

Así mismo, fue necesario desarrollar nuevamente los programas de actualización de la base de datos, considerando la nueva estructura de ésta. Estos programas además se mejoraron para que el tiempo de espera en cada actualización, no fuera tan grande. Con los programas anteriores y la estructura de la base de datos anterior, el proceso podía tardar hasta 10 horas, actualmente la actualización se lleva a cabo en 1 hora y media aproximadamente.

Este nuevo prototipo fue mostrado a las personas que laboran en el área de Automatización, indicándoles que sus comentarios serían fundamentales para el adecuado funcionamiento del sistema.

### **Tercer Prototipo**

El haber reducido el tamaño de la base de datos fue muy importante, debido a que las computadoras en las que será instalado el sistema BUSCAR, cuentan con poco espacio de almacenamiento en disco duro, ya que hablamos de computadoras que tienen desde un procesador 8088, y disco duro de 40 MB. Se observó que el tiempo de espera para obtener los resultados de las consultas disminuyó y eso les permitió agilizar el proceso de consulta que se realiza diariamente.

Después de haber utilizado el prototipo, se acordó que el sistema debería ponerse a disposición de todos los usuarios del C.I.D. y ser implantado en los diferentes acervos del C.I.D.: *Acervo de Consulta, Acervo General, Acervo de Investigación, Acervo de Postgrado y Acervo del Centro de Idiomas Extranjeros*, por lo que se decidió que debía ser más amigable, proporcionando ventanas atractivas a los usuarios, facilidad de uso del ratón para desplazarse entre las opciones del sistema y brindar ayuda en línea. A pesar de que el primer prototipo era amigable, en el sentido de que las pantallas eran legibles y de fácil uso, se requería que fueran más atractivas, considerando que el ambiente de

desarrollo utilizado es modo texto, dadas las características de las computadoras que cuentan con Sistema Operativo MS-DOS, y no una plataforma de ambiente gráfico que requiere de un Sistema Operativo como MS-Windows.

Se realizaron las modificaciones necesarias para presentar las pantallas en forma de ventanas, se cambió la forma de presentar la información obtenida como resultado de las consultas, en ventanas que permiten irse desplazando sobre los registros con la ayuda del ratón, lo que facilita al usuario buscar la información que requiere. Se agregaron ventanas de ayuda, en las que se explica al usuario la funcionalidad de cada opción de consulta bibliográfica.

La nueva presentación del sistema fue aceptada, por lo que se decidió que debía ser puesta a disposición de los usuarios del C.I.D. El sistema se implantó en una computadora en el departamento de Consulta del C.I.D. (de forma monousuario, es decir, que no estaba conectada en red y la base de datos estaba almacenada en la misma computadora), y fue puesta a disposición de los usuarios, quienes podían realizar sus comentarios acerca del sistema.

Al personal del departamento de Consulta se le pidió que si encontraban algún error en el sistema, lo anotaran y lo informaran al área de Automatización para realizar la corrección.

#### **Cuarto Prototipo**

Durante el tiempo que estuvo a prueba el sistema en el departamento de Consulta, se detectaron algunas validaciones que debían hacerse las cuales fueron tomadas en cuenta en el siguiente prototipo. También se informó que en ocasiones al realizar una consulta

por cualquiera de las opciones de búsqueda, el tiempo de respuesta era muy largo y los usuarios no esperaban a que concluyera el proceso.

Se revisaron los procedimientos de consulta a la base de datos y se mejoró el procedimiento en cada una de las opciones, reduciendo el tiempo de espera en un 80 por ciento. Anteriormente, el tiempo de espera en una consulta de Título, por ejemplo, llevaba aproximadamente de 1 a 2 minutos dependiendo el título. Ahora, el tiempo de espera es de aproximadamente de 12 a 24 segundos. La estructura de la base de datos se muestra en la figura 3.2.

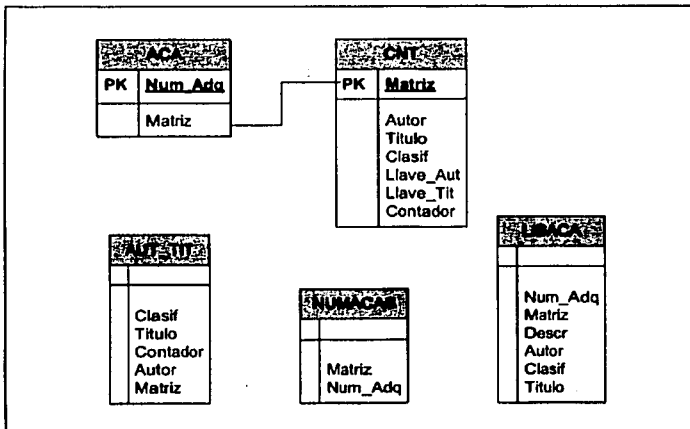


Fig. 3.2 Estructura de la base de datos

También se determinó que debía volver a permitirse la impresión de los datos obtenidos en las consultas por número de adquisición, como podía hacerse en la primera versión del sistema. Se realizaron los cambios necesarios para permitir imprimir esos datos.

El sistema fue implantado en cinco computadoras más, dentro del C.I.D. disponibles a todos sus usuarios y también en cada uno de los acervos del C.I.D., en la Coordinación de Pedagogía y en la División de Ciencias Jurídicas de la escuela y en las computadoras personales de algunos profesores de la Institución. Todas estas computadoras se encontraban también en forma monousuario, por lo que la actualización de la misma se hace en el área de Automatización y posteriormente se actualiza en cada una de estas computadoras (En el punto 3.9 se describe esta actualización).

Este prototipo fue aceptado y ha sido implantado como sistema terminado hasta que pueda escalar éste a un sistema desarrollado en una plataforma de ambiente visual y se cuente con el hardware necesario para llevar a cabo su implementación en red.

Sin embargo se plantearon nuevos requerimientos para el sistema, relacionadas con la actualización automatizada de la base de datos y la implementación de la opción de reportes dentro del mismo sistema BUSCAR.

#### **Quinto Prototipo**

Dentro del C.I.D. se llevó a cabo un inventario físicos de los libros de cada uno de los acervos, para lo que cabe mencionar que el sistema BUSCAR fue de gran utilidad, ya que facilitó el trabajo, al poder capturar el código de barras correspondiente al número de adquisición de cada libro mediante un lector óptico, y verificar que los datos registrados en el sistema, para el número de adquisición, correspondían efectivamente al libro inventariado. De esta forma se identificó cada libro como perteneciente a un acervo, por lo que surgió un nuevo requerimiento, el que el sistema mostraba en cada consulta por número de adquisición, el acervo al que pertenece cada libro.



En cuanto a la actualización de la base de datos de la que se alimenta el sistema BUSCAR, se realizó el diseño para que mediante éste, se lleve a cabo la actualización de forma automática, es decir, sin tener que ejecutar por separado cada uno de los programas de actualización, haciendo disponible una opción en la que solamente personal autorizado del área de Automatización del CID, pueda tener acceso. También se realizó el diseño para la implementación de una opción de reportes que incluyera reportes por clasificación y por acervo.

Referente a la integración del nuevo dato relacionado al acervo al que pertenece cada libro, se agregó éste, en la base de datos para que sea mostrado en la consulta por número de adquisición, con lo que se agilizará aún más la búsqueda de los libros en los diferentes acervos. La nueva estructura de la base de datos quedaría como se muestra en la figura 3.3.

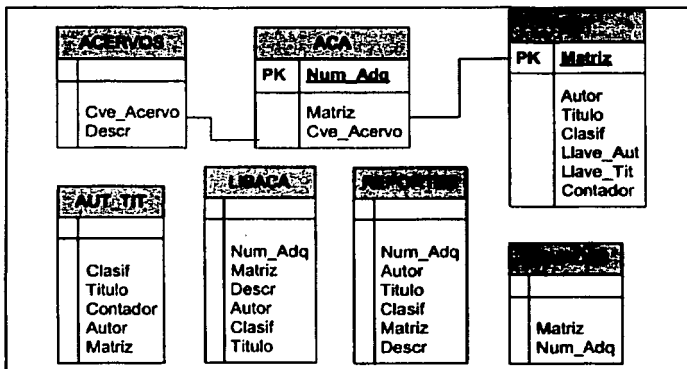


Fig. 3.3 Estructura final de la base de datos

Con las actividades desarrolladas en la construcción de los prototipos descritos, se espera tener las bases que permitan el desarrollo de un sistema más robusto que aproveche las ventajas de una plataforma de ambiente gráfico y el análisis, diseño y desarrollo orientado a objetos, así como de una base de datos que permita una mejor gestión de los datos, ofreciendo al mismo tiempo mayor seguridad en los mismos. Todo esto, cuando la infraestructura del C.I.D. lo permita.

A continuación se describen cada uno de los archivos que integran la base de datos del sistema BUSCAR.

### 3.3 Descripción de los Archivos de Base de Datos

La estructura de la base de datos bibliográfica del sistema BUSCAR, esta conformada por cinco archivos, y dos más que corresponden al quinto prototipo, los cuales se describen a continuación:

#### ACA.DBF

Este archivo contiene todos los números de adquisición correspondientes a los libros que ha adquirido el C.I.D., el número de matriz asignado a cada uno de ellos y para el quinto prototipo, la clave del acervo al que pertenece cada libro. (Ver figura 3.4).

Structure: C:\BASES\ACA.DBF				
Name	Type	Width	Dec	Field
NUM_ADQ	Numeric	6	0	
MATRIZ	Numeric	8	0	
CVE_ACERVO	Numeric	2	0	

OK  
Cancel

Fields: 3      Length: 17      Available: 65483

Fig. 3.4 ACA.DBF

#### CNT.DBF

En este archivo se almacenan los títulos, autores y clasificaciones correspondientes a los libros pertenecientes a cada matriz. También contiene las llaves correspondientes para cada título y para cada autor, generadas por el programa KEYMAKER.PRG al momento de realizar la actualización de la base de datos, y que sirven para agilizar el proceso de búsqueda de la información. (Ver figura 3.5).

Structure: C:\BASES\CNT.DBF

Name	Type	width	Dec	Field
CONTADOR	Numeric	4	0	
MATRIZ	Numeric	8	0	
CLASIF	Character	27		
TITULO	Character	100		
AUTOR	Character	100		
LLAVE_AUT	Character	50		
LLAVE_TIT	Character	50		

Fields: 7      Length: 340      Available: 65160

Fig. 3.5 CNT.DBF

### ACERVOS.DBF

Para el quinto prototipo, este archivo es un catálogo que contiene la clave de cada acervo con que cuenta el C.I.D, así como la descripción de cada uno de ellos. (Ver figura 3.6).

Structure: C:\BASES\ACERVOS.DBF

Name	Type	width	Dec	Field
CVE_ACERVO	Numeric	2	0	
DESCR	Character	30		

Fields: 2      Length: 33      Available: 65467

Fig. 3.6 ACERVOS.DBF

### AUT\_TIT.DBF

Este archivo se utiliza para almacenar el conjunto de registros que cumplen con el requerimiento hecho por el usuario en cualquiera de las búsquedas por: *autor*, *título* ó *clasificación*. Cada vez que se solicita cierta información, la tabla es poblada con la información correspondiente, y después de ser utilizada los registros son eliminados para volver a poblar la tabla con los resultados de una nueva consulta. (Ver figura 3.7).

Name	Type	Width	Dec	Field
CLASIF	Character	27		
TITULO	Character	100		
CONADOR	Numeric	4	0	
AUTOR	Character	100		
MATRIZ	Numeric	8	0	

Fields: 5      Length: 216      Available: 65260

Fig. 3.7 AUT\_TIT.DBF

### LIBACA.DBF

Este archivo es utilizado para almacenar el registro correspondiente a una consulta por número de adquisición. En esta tabla se almacenan los datos correspondientes al libro solicitado y mostrarlos en pantalla. Después de realizada la consulta el registro es borrado de la tabla. (Ver figura 3.8)

Name	Type	Width	Dec	Field
NUM_ADO	Numeric	6	0	
MATRIZ	Numeric	8	0	
DESCR	Character	30		
AUTOR	Character	100		
CLASIF	Character	27		
TITULO	Character	100		

Fields: 6      Length: 272      Available: 65228

Fig. 3.8 LIBACA.DBF

### NUMACAS.DBF

En este archivo se almacenan los registros de números de adquisición correspondientes a una consulta realizada por AUTOR, TITULO ó CLASIFICACIÓN. Al igual que los registros de las tablas AUT\_TIT.DBF y LIBACA.DBF, son registros temporales ya que cada vez que se realiza una nueva consulta, éstos son eliminados. (Ver figura 3.9).

Name	Type	Width	Dec
MATRIZ	Numeric	8	0
NUM_ADQ	Numeric	6	0

Fields: 2      Length: 15      Available: 65485

Fig. 3.9 NUMACAS.DBF

### REPORTES.DBF

Este archivo almacena los registros obtenidos de la consulta realizada de acuerdo a los criterios seleccionados para la impresión del reporte. (Ver figura 3.10).

Name	Type	Width	Dec
NUM_ADQ	Numeric	6	0
AUTOR	Character	100	
TITULO	Character	100	
CLASIF	Character	27	
MATRIZ	Numeric	8	0
DESCR	Character	30	

Fields: 6      Length: 272      Available: 65228

Fig. 3.10 REPORTES.DBF

### 3.4 Diagrama Entidad - Relación

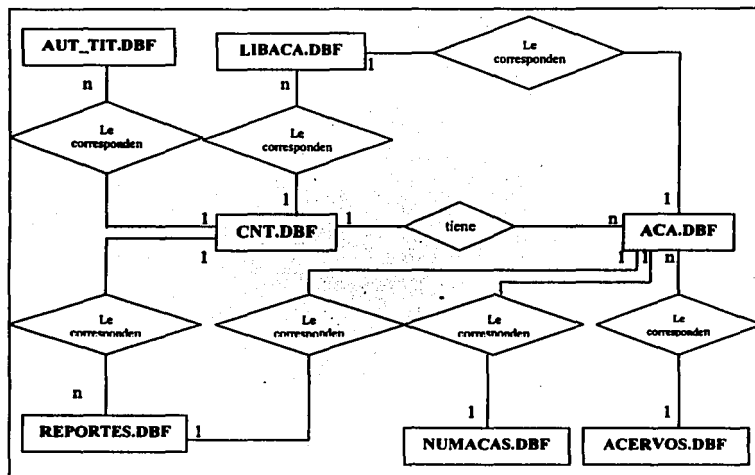


Fig. 3.11 Diagrama Entidad/Relación de las tablas que integran el sistema.

Como podemos ver en este diagrama de entidad – relación (Figura 3.11):

- ◆ A uno o más registros de las tablas AUT\_TIT, LIBACA y ACA les corresponde un solo registro de la tabla CNT.
- ◆ A un registro en la tabla CNT, le pueden corresponder uno o más registros de la tabla REPORTE.
- ◆ A un registro de la tabla ACA, le puede corresponder un sólo registro en cada una de las tablas REPORTE, NUMACAS y ACERVOS.
- ◆ A un registro de la tabla LIBACA le corresponde un sólo registro de la tabla ACA.

## 3.5 Opciones del Sistema BUSCAR

El sistema de consulta bibliográfica "BUSCAR", cuenta con tres opciones: *Acerca del Sistema y Consulta Bibliográfica*. En el diseño del quinto prototipo se contemplan dos más: *Actualización de la Base de Datos y Emisión de Reportes Impresos*. (Ver Anexo III). A continuación se da una breve descripción de cada uno de ellas:

### 3.5.1 *Acerca del Sistema*

Proporciona información general del sistema tal como la fecha en que se desarrolló, el contenido del sistema, las personas que participaron en su desarrollo y el objetivo de éste.

### 3.5.2 *Consulta Bibliográfica*

Brinda información relacionada a los libros que se encuentran registrados en la base de datos bibliográfica del C.I.D. La consulta puede ser a través de cualquiera de los siguientes datos: *Autor, Título, Clasificación ó Número de Adquisición*. Cabe mencionar que la opción de consulta a través de la clasificación, es una alternativa al uso de consultas por tema.

En la figura 3.12, se presenta la pantalla principal de esta opción, en la que el usuario debe seleccionar el tipo de consulta que desea hacer. Para seleccionar cualquier opción el usuario puede utilizar las teclas [ ↑ ] ó [ ↓ ] del teclado y presionar la tecla <ENTER> ó bien presionar el botón derecho del ratón, colocando el apuntador en la opción. Para regresar al menú principal debe utilizar la tecla <Esc>.





Fig. 3.12 Consulta Bibliográfica

Las pantallas de cada opción se presentan a continuación:



Fig. 3.13 Consultas por Autor

En la figura 3.13 se presenta la pantalla de consultas por *Autor*. El usuario debe introducir el nombre del autor correspondiente a las obras que quiere consultar. La salida

es el resultado de la información que se encuentra almacenada en la base de datos y que corresponde a todos los libros que coincidan con el sonido fonético o bien con el nombre específico del autor que fue capturado por el usuario. Y en la figura 3.14, se muestra la pantalla de resultado de la consulta por el autor requerido. Para revisar cada registro el usuario utiliza las teclas [↑] [↓] ó el ratón, colocando el puntero en las flechas de la pantalla.

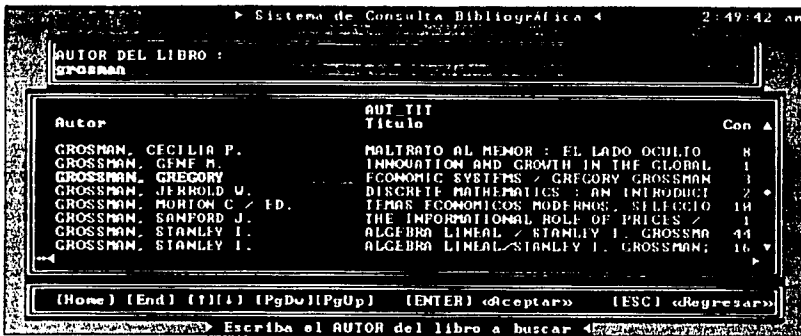


Fig. 3.14 Resultado de la consulta por Autor

En la figura 3.15, se observan los datos específicos del registro seleccionado, estos datos incluyen el título de la obra, el nombre del autor, la clasificación del libro, con la cual se facilita su localización en el acervo correspondiente, en algunos casos se presentan observaciones, tales como la traducción, la edición etcétera, también se muestra la matriz correspondiente, el número de libros existentes y para cada uno de ellos el número de adquisición y el acervo en el que se encuentra.

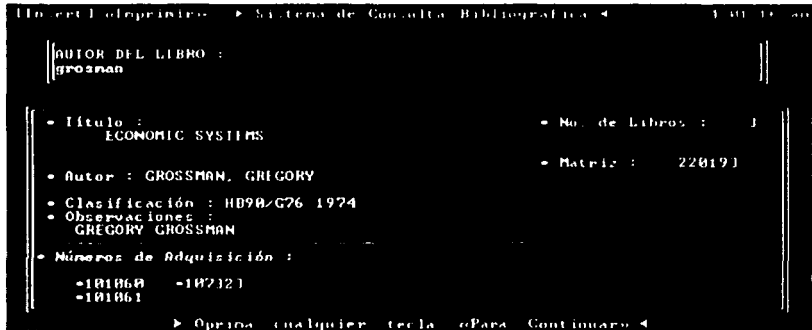


Fig. 3.15 Datos específicos del libro seleccionado

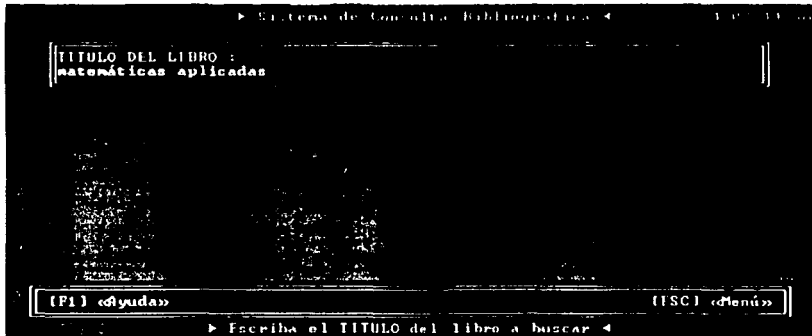


Fig. 3.16 Consultas por Título

En el caso de la consulta por Título, se presentan las mismas pantallas y los mismos datos del libro. Las pantallas de este tipo de consulta se pueden observar en las figuras 3.16, 3.17 y 3.18.

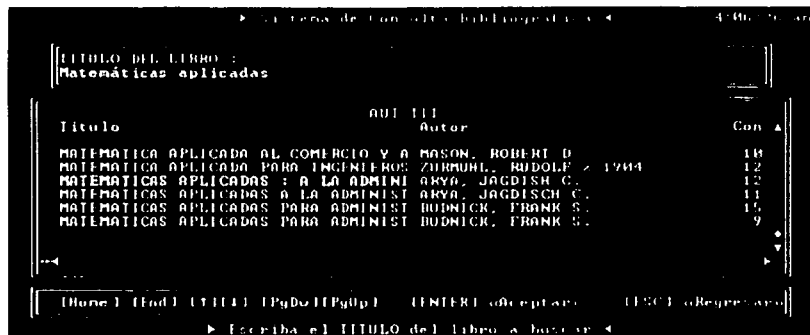


Fig 3.17 Resultado de la consulta por Título

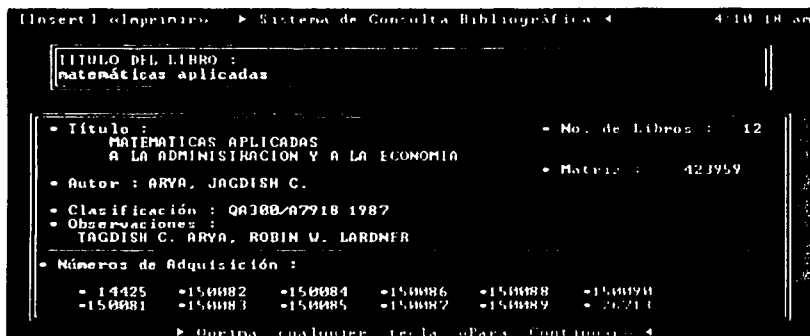


Fig. 3.18 Datos específicos del libro seleccionado

Tanto para la consulta por autor como por título, el usuario dispone de ventanas de ayuda, que explican la forma en que pueden realizar las consultas. Para activar esas ventanas de ayuda, debe presionar la tecla de función [F1], de su teclado.

La opción de consulta por clasificación es una buena alternativa a las consultas por tema, debido a que la clasificación asignada a cada libro corresponde a la clasificación que da la Biblioteca del Congreso de Washington a cada libro, de acuerdo al área del conocimiento al que pertenece. En esta opción, el usuario también cuenta con ventanas de ayuda, en este caso explican al usuario los tipos de consulta que puede hacer y le proporciona una lista que indica la forma en que la Biblioteca del Congreso de Washington clasifica las áreas del conocimiento. Ver figuras 3.19 y 3.20.

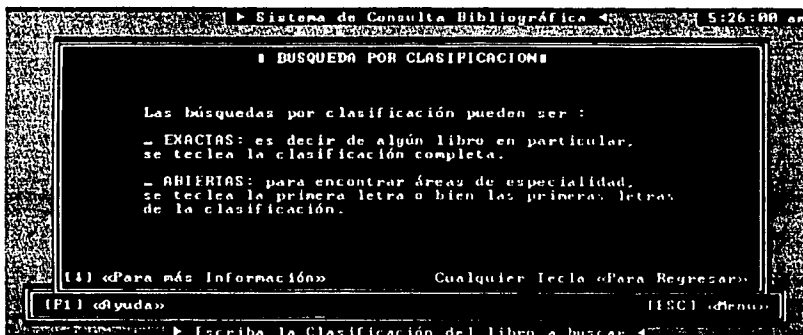


Fig. 3.19 Pantalla de ayuda para búsquedas por Clasificación

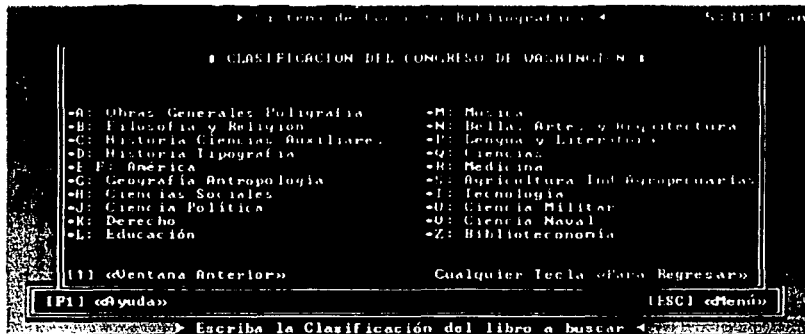


Fig. 3.20 Clasificación de la Biblioteca del Congreso de Washington

Para realizar alguna búsqueda por clasificación, el usuario puede escribir la clasificación completa del libro del que desea consultar sus datos, o bien parte de la misma, que puede ser desde la primera letra, que indica el tema genera o bien especificar más la búsqueda colocando los demás caracteres de la misma. Por ejemplo en la figura 3.21 se muestra un ejemplo de una búsqueda correspondiente al área general de Ciencias (Letra Q) y más específico del área (Letra A), por lo que aparece una lista de todos los libros que corresponden a esa área.

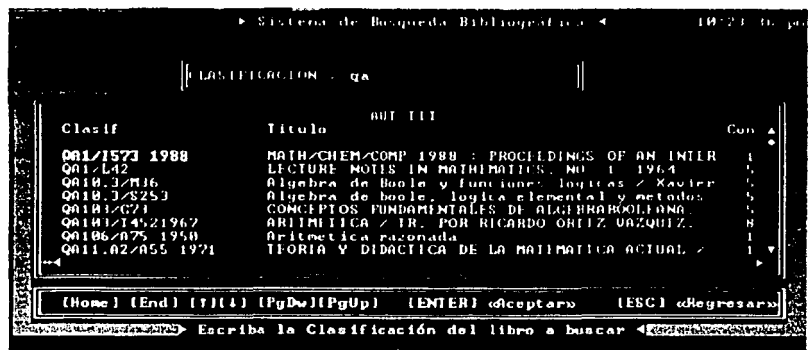


Fig. 3.21 Clasificación de la Biblioteca del Congreso de Washington

Y de la lista obtenida, el usuario puede consultar los datos de cada uno de los libros. Por ejemplo, en la figura 3.22, se muestran los datos del registro seleccionado por el usuario, el cual corresponde a la clasificación QA154.2/G73.

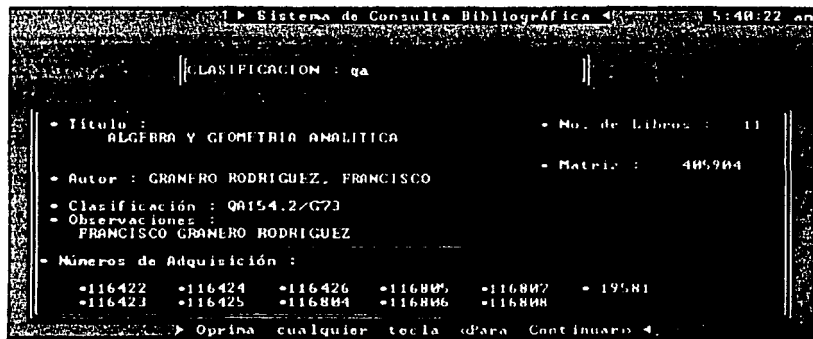


Fig. 3.22 Consulta por Clasificación

La opción de consulta por número de adquisición es de gran importancia dentro del C.I.D. ya que es este número permite el control de cada libro en cualquiera de los distintos acervos. El usuario debe capturar el número de adquisición del libro del que desea obtener la información. (Ver figura 3.23). Los datos que se muestran en pantalla en caso de estar registrado el número son: título del libro, nombre del autor, clasificación, matriz, en ocasiones el nombre del traductor si es el caso y el acervo al que pertenece el libro.

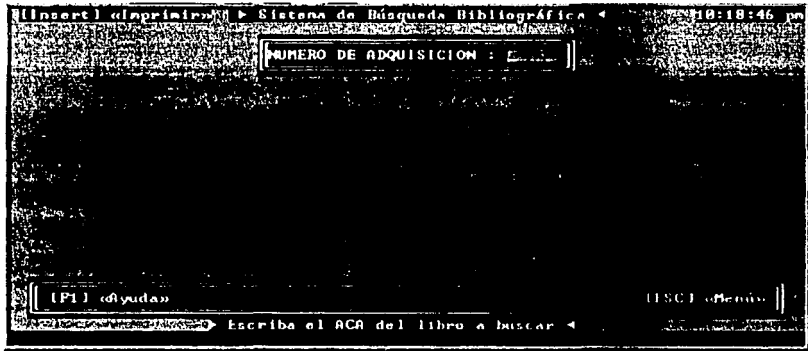


Fig. 3.23 Consulta por Número de Adquisición



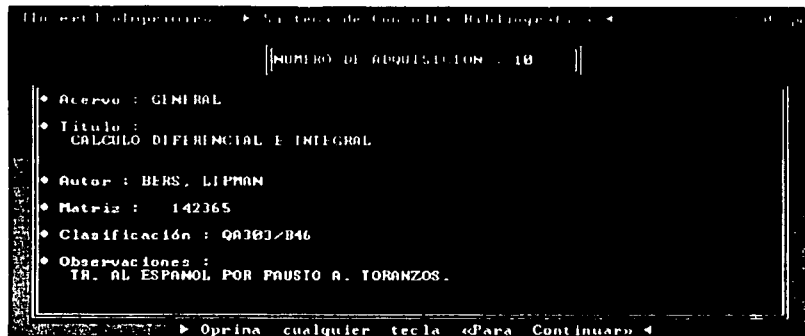


Fig. 3.24 Datos de la Consulta por Número de Adquisición

### 3.5.3 Emisión de Reportes Impresos

Esta opción permitirá efectuar reportes impresos, de un conjunto de registros ordenados por: *Autor*, *Título*, *Clasificación*, *Número de Adquisición* ó *Matriz*. Estos reportes serán de gran utilidad para el departamento de Consulta, el departamento de Adquisiciones y Procesos Técnicos, así como por el área de Automatización.

Los reportes generados permitirán analizar el contenido de cada acervo y llevar un control sobre los libros que han sido mutilados, extraviados y de aquellos en los que han cambiado los datos. En la figura 3.25 se observa la pantalla principal de la opción de *Reportes*, en la que el usuario debe seleccionar una de las opciones presentadas, las cuales corresponden a la clasificación que se hace del material bibliográfico de acuerdo al acervo al que pertenece cada libro o el estado físico en el que se encuentra.

En la primera ventana se presenta una lista de opciones para la impresión de los reportes. Dentro de las opciones se pueden generar reportes de cada uno de los acervos, del material que se encuentra mutilado, en encuadernación o extraviado o bien de todos los libros existentes en todos los acervos y en cualquiera de las situaciones anteriores.

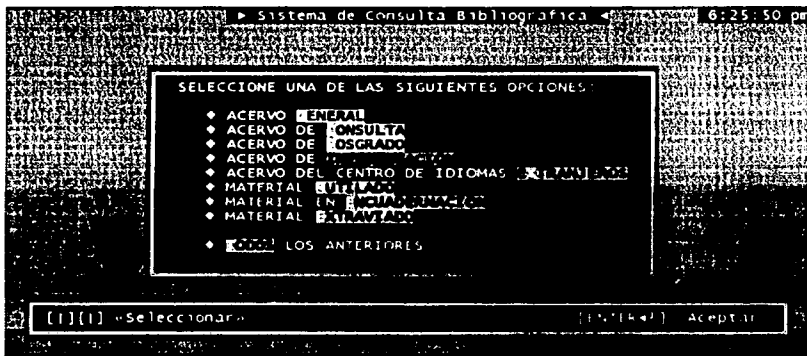


Fig. 3.25 Reportes

Una vez que se ha seleccionado una de las opciones anteriores, el sistema presenta una nueva ventana, para seleccionar la forma en que serán ordenados los registros del reporte. (Ver figura 3.26).

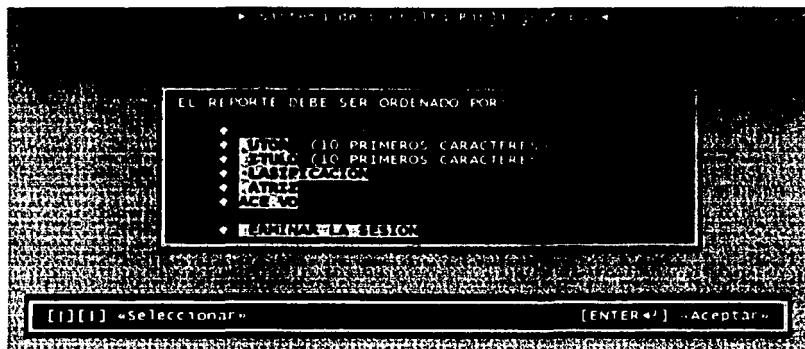


Fig. 3.26 Selección de ordenamiento para el reporte

Por último, en la siguiente pantalla (Fig. 3.27), el usuario debe indicar el registro de inicio, el número de la página de inicio, el valor del número consecutivo, el tamaño del papel y el número de hojas que desea que se impriman.

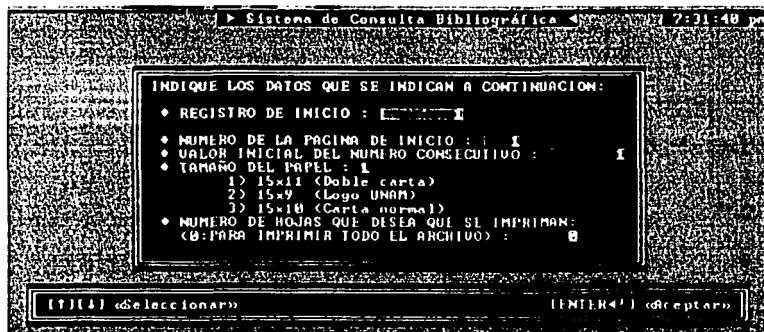


Fig. 3.27 Datos importantes para el reporte impreso

### 3.5.4. Actualización de la Base de Datos

Con esta opción se podrá llevar a cabo la actualización de la base de datos bibliográfica del C.I.D. de forma automática, cada vez que sea necesario para proporcionar a los usuarios información confiable del material impreso que se encuentra disponible en cualquiera de los cinco acervos.

En la primera pantalla (Figura 3.28), el usuario debe seleccionar el directorio en el que se encuentran los archivos .DBF.

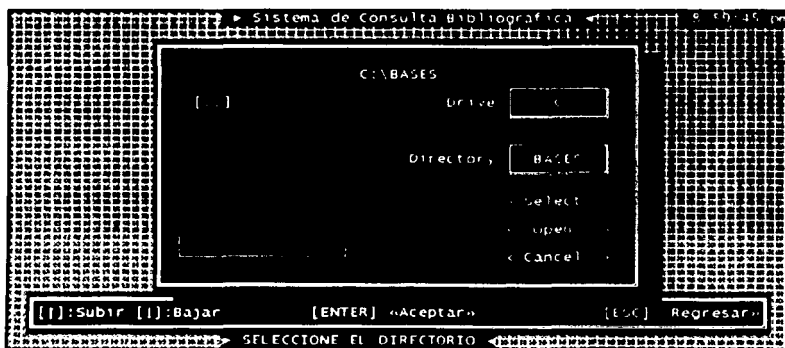


Fig. 3.28 Selección del directorio en el que se encuentran los archivos DBF

En la figura 3.29, el usuario debe indicar el archivo de donde se leerán los registros para actualizar las tablas de la base de datos.

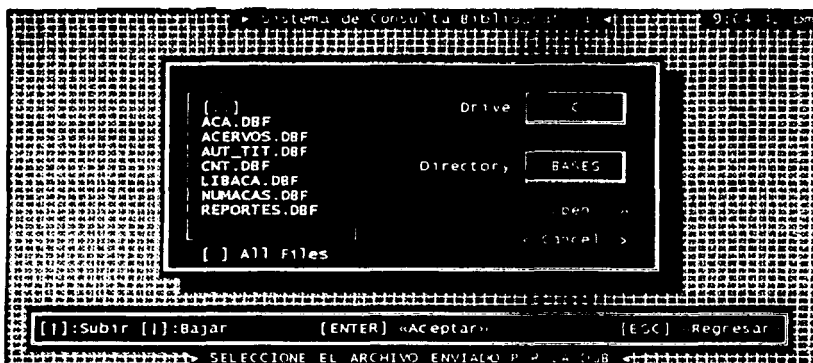


Fig. 3.29 Selección del archivo que contiene los nuevos registros

En la figura 3.30 se debe seleccionar el archivo ACA.DBF que contiene todos los datos, para que de éste se puedan actualizar los registros de la tabla CNT.

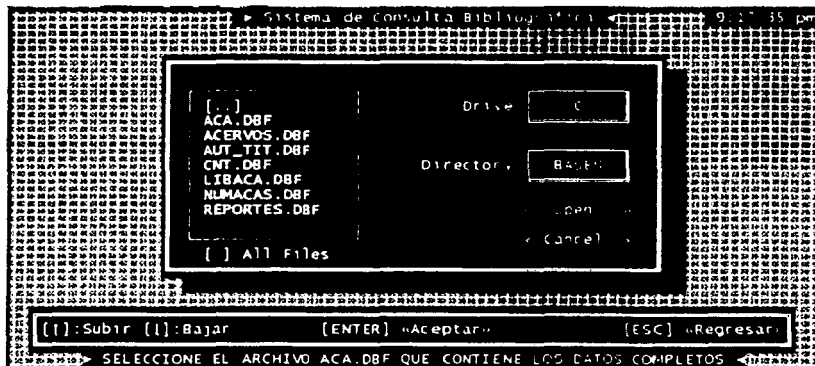


Fig. 3.30 Selección del archivo ACA.DBF que contiene los datos completos

Al seleccionar los archivos anteriores, el sistema ejecutará los programas de actualización de la base de datos, de forma transparente para el usuario, es decir, que el usuario no tendrá que preocuparse por nada más que indicar cuales son y en dónde se encuentran los archivos solicitados.

### **3.6 Documentación del código**

El código de cada uno de los programas que integran el sistema BUSCAR fue documentado, para facilitar las modificaciones futuras que se requieran realizar. Cada programa fue documentado de acuerdo a recomendaciones que propone la ingeniería de software, tales como el *título o nombre del módulo*, el *propósito del módulo*, las *entradas y salidas*, el *nombre del autor*, la *fecha de creación del módulo*, *fechas y descripción de las modificaciones* en caso de existir. También se utilizaron espacios en blanco y tabulaciones para facilitar la comprensión del código.

### **3.7 Requerimientos Mínimos de Software y Hardware**

#### **3.7.1 Hardware**

Computadora personal, con procesador 286, o superior

1MB de Memoria RAM

Disco Duro con un mínimo de 50 MB de espacio disponible

Tarjeta de Video VGA o superior

Teclado

Ratón (opcional, para computadoras con sistema operativo Windows)

Unidad de disco flexible de 3½" o ZIP drive de 100 MB, (para efectuar la actualización de la base de datos, en caso de no tener acceso a Internet)

### 3.7.2 Software

El sistema **BUSCAR**, puede utilizarse con el sistema operativo **MS-DOS** versión 5.0 ó posteriores y también con el sistema operativo **Windows 3.2** o superior.

Es necesario contar con algunos archivos de **FoxPro v. 2.5** para la ejecución del sistema.

### 3.8 Instalación del Sistema

La instalación del sistema consiste en:

- ◆ Generar una carpeta en el directorio raíz **C:**, llamado **CID**
- ◆ Generar una carpeta en el directorio raíz **C:**, llamado **BASES**
- ◆ Copiar los archivos siguientes en la carpeta **CID**, correspondientes a los programas que integran el sistema:  
BUSCAR00.FXP  
CLASIF.FXP  
AUT\_TIT.FXP  
ACA:FXP
- ◆ Copiar los archivos siguientes en la carpeta **CID**, correspondientes a la base de datos del sistema:  
ACA.DBF  
CNT.DBF  
ACERVOS.DBF
- ◆ Crear un acceso directo dependiendo del sistema operativo con que cuente la computadora en la que se hará la instalación.

Es importante verificar que la instalación se haya realizado con éxito, ya que de lo contrario, el sistema no funcionará adecuadamente y será necesario repetir el proceso.

### **3.9 Actualización de la Base de Datos**

Las actualizaciones se llevan a cabo normalmente cada 3 meses, incrementando el número de libros registrados en 3000 ejemplares aproximadamente. Esta actualización como se mencionó antes, es realizada por personal del área de Automatización. Debido a que la base de datos no se encuentra en un servidor, sino en cada computadora que cuenta con el sistema BUSCAR, la actualización en cada una de éstas, se lleva a cabo, de distintas formas:

1. En las computadoras que se encuentran en red, dentro del C.I.D. son actualizadas de forma inmediata desde el área de automatización, copiando los nuevos archivos .dbf en la carpeta correspondiente, como se indicó en el punto 3.10 anterior.
2. Para las computadoras que no cuentan con acceso a Internet, se utiliza una unidad zip, para copiar los archivos .DBF. Este proceso se lleva aproximadamente de 5 a 10 minutos dependiendo la computadora.
3. Si la computadora tiene acceso a Internet, se envían los archivos mediante correo electrónico. Lo único que se debe hacer es borrar dos archivos (ACA.DBF y CNT.DBF), de la carpeta que contiene la base de datos (Carpeta C:/BASES) y copiar los nuevos archivos en la misma.



---

## ***Conclusiones***

---

---

## Conclusiones

Una de nuestras labores como egresados de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, es dar solución a problemas, generando aplicaciones de alta calidad. Los cambios en el mundo de la informática son cada día más rápidos y nosotros debemos estar preparados. Los conocimientos adquiridos durante nuestros estudios nos permiten comprender las nuevas tecnologías, pero debemos estar siempre actualizados y conocer las nuevas herramientas para poder ofrecer soluciones acordes a las necesidades de los usuarios.

En cuanto al desarrollo de sistemas de información, el uso de una metodología, es esencial si se quieren alcanzar los objetivos planteados en el tiempo establecido. Como analistas de sistemas, debemos conocer estos métodos y las herramientas existentes para cada etapa del desarrollo, para poder determinar cuál es la más adecuada según las necesidades tanto de la aplicación que se desea desarrollar como del usuario de la misma.

De acuerdo a las necesidades del acervo y de los requerimientos de información bibliográfica del C.I.D., el método de *Construcción de Prototipos*, que permite diseñar y desarrollar sistemas de información de forma rápida, eficiente y eficaz, permitió probar la aplicación y hacer observaciones acerca de lo que debía agregarse o lo que debía eliminarse logrando agilizar varios procesos, tales como el proceso que se lleva a cabo para dar solución a problemas relacionados a la pérdida de libros, el proceso de inventario de material bibliográfico en los cinco diferentes acervos que integran el C.I.D.. Sin embargo, las limitaciones en cuanto a hardware, no permitieron desarrollar una aplicación más acorde a las nuevas tecnologías de aplicaciones de gestión de bases de datos, debido a que con las computadoras disponibles no se pueden aprovechar las ventajas de éstas tecnología.

Se espera que el sistema BUSCAR, sea un vehículo de diseño para el desarrollo de un sistema que integre toda la funcionalidad requerida por el C.I.D., que utilice para su análisis, diseño y desarrollo, el enfoque de Orientación a Objetos que es la tendencia actual en el desarrollo de sistemas. Asimismo, hacerlo disponible en red para concentrar la base de datos en un servidor que pueda ser accesado desde cualquier computadora que cuente con el sistema BUSCAR, y que permita mantener la seguridad en los datos, y facilitando la gestión de los mismos.

Por tanto, la propuesta que hago como alternativa para un nuevo desarrollo del sistema BUSCAR, es la utilización de la metodología UML, que como se mencionó en el capítulo dos de este trabajo, es un estándar de notación de descripción de modelos orientados a objetos, para llevar a cabo el análisis y diseño del sistema. Y a Visual FoxPro 6 como aplicación de base de datos la cual es considerada actualmente en el mercado como la mejor aplicación de bajo presupuesto que permite realizar aplicaciones en poco tiempo (a este tipo de herramientas se le denominan RAD: *Rapid Application Development*). Además de tener como algunas de sus características, la implementación completa de la orientación a objetos.

---

***Referencias***

***Bibliográficas***

---

## **Referencias Bibliográficas**

- ◆ **CASTRO, Luis (1998). Análisis y Diseño Orientado a Objetos, México.**
  
- ◆ **ESCOLAR, Hipólito. (1987). Historia de las Bibliotecas, España: Biblioteca del Libro, Fundación Germán Sánchez Riupérez, Ediciones Pirámide, S.A..**
  
- ◆ **FAIRLEY, Richard. (1988). Ingeniería de Software, México: Mc Graw Hill.**
  
- ◆ **GARZA, Mercado. (1984). Función y Forma de la Biblioteca Universitaria, México: El Colegio de México, Jornadas 83, Segunda Edición, S.A.**
  
- ◆ **KENDALL y Kendall. (1991). Análisis y Diseño de Sistemas, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.**
  
- ◆ **KORTH, Henry F. (1993). Fundamentos de Bases de Datos, México: Mc Graw Hill, Segunda Edición.**
  
- ◆ **MARTIN, James. (1985). Organización de las Bases de Datos, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.**
  
- ◆ **MC CLANAHAN, David. (1993). Guía Completa de FoxPro 2.5, México: Ventura Ediciones S.A.**
  
- ◆ **MENACHEM, Bazian. (2000). Visual FoxPro 6, Edición Especial, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.**

- ◆ **PRESSMAN, Roger S. (1996). Ingeniería del Software, Un enfoque Práctico, México: Mc Graw Hill, Tercera Edición.**
  
- ◆ **PRINTER, Les. (1993). Aplique FoxPro, México: Mc Graw Hill.**
  
- ◆ **REYNOLDS, Dennis. (1989). Automatización de Bibliotecas, España: Biblioteca del Libro, Fundación Germán Sánchez Riupérez, Ediciones Pirámide, S.A..**
  
- ◆ **SENN, James A. (1994). Análisis y Diseño de Sistemas de Información, México: Mc Graw Hill, Segunda Edición.**
  
- ◆ **SYBIL, P. Parker. (1992). Diccionario Mc Graw – Hill de Computación, English - Spanish, Estado de México: Mc Graw Hill.**
  
- ◆ **TUREK, Adrian. (2000). Microsoft Visual FoxPro 6.0, Argentina: Manuales Compumagazine.**

---

*Anexos*

---

## Formato de Entrevista





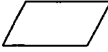



Para realizar una entrevista, necesitamos saber primero a quien vamos a entrevistar, cual será el objetivo de nuestra entrevista, y las preguntas que realizaremos. La entrevista, es una conversación con un propósito específico basada en un formato de preguntas y respuestas. A continuación se presenta el formato utilizado para la entrevista con el responsable del área de Automatización.

<b>Universidad Nacional Autónoma de México</b> <b>Centro de Información y Documentación</b> <b>Automatización</b>	
<b>Analista:</b> _____	
<b>Entrevistado:</b> _____	
<b>Fecha:</b> _____	<b>Hora:</b> _____
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Plantear las necesidades de información del nuevo sistema de consulta y actualización de información bibliográfica.</u></li> <li>• <u>Investigar los cambios necesarios que se requieren hacer al sistema actual</u></li> <li>• <u>Conocer la infraestructura con que se cuenta para desarrollar el nuevo sistema</u></li> </ul>	
<b>Preguntas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es la opinión que tiene del actual sistema?</li> <li>2. ¿Qué problemas presenta el sistema actual?</li> <li>3. ¿Con qué equipo de cómputo se cuenta para el desarrollo del sistema?</li> <li>4. ¿Qué software está disponible para el desarrollo del sistema?</li> <li>5. ¿Quiénes serán usuarios del sistema?</li> <li>6. ¿Quién proporciona los datos de la base de datos del sistema?</li> <li>7. ¿Cada cuando se realizan actualizaciones a la base de datos?</li> <li>8. ¿Qué nuevas opciones requiere el sistema?</li> <li>9. ¿Qué personas me pueden proporcionar información relacionada a la clasificación de los libros?</li> <li>10. ¿El sistema estará disponible en red?</li> <li>11. ¿Cómo será la estructura de los reportes impresos?</li> </ol>	




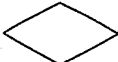

## Definición de los símbolos de los diagramas

### Diagrama de Flujo

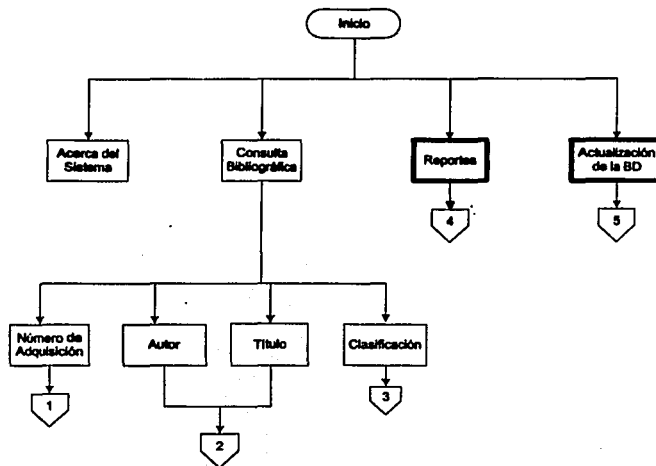
	Representa cualquier tipo de proceso		Representa el principio o fin de un flujo de programa
Proceso		Símbolo terminal	
	Representa una decisión en la que se determinan acciones subsecuentes		Representa cualquier documento impreso
Decisión		Documento	
	Representa cualquier operación de entrada o salida de datos		Representa una referencia cruzada a otra página del diagrama de flujo
Entrada / Salida		Conector de fuera de página	
	Representa un proceso definido, tal como una subrutina o un módulo		Representa una referencia cruzada dentro de la misma página de un diagrama
Proceso Predefinido		Conector	

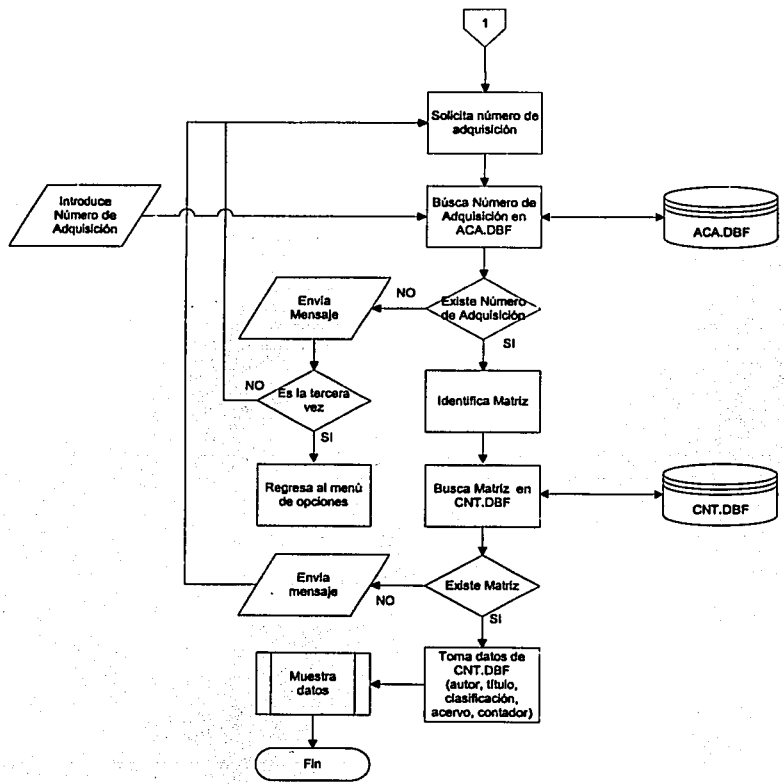
### Diagrama de Entidad - Relación

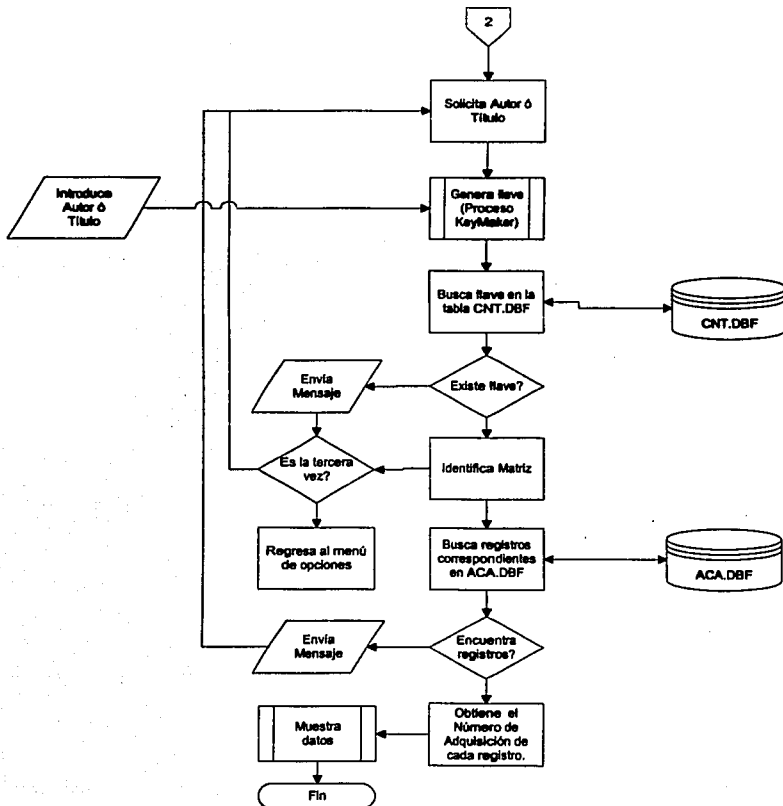
Es una herramienta de modelado para representar las entidades, propiedades y relaciones.

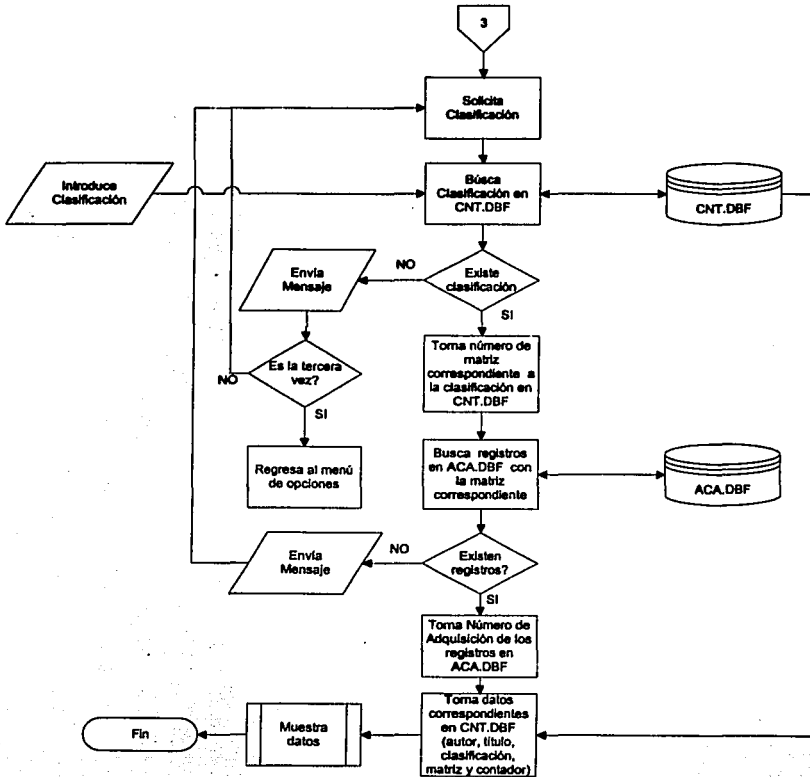
	Representa una entidad
	Representa una relación entre entidades
	Representan la unión de un atributo con una entidad

## Diagrama de flujo del programa principal BUSCAR PRG

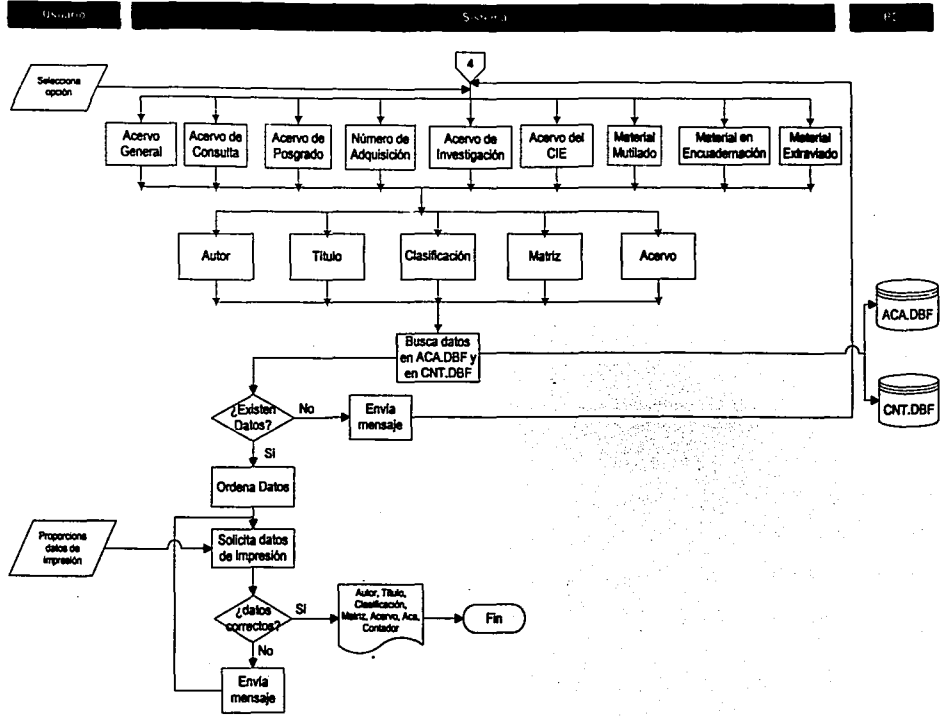








Emisión de Reportes



Ob.