

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE-RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE UNA BIBLIOTECA DIGITAL
PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL TÁCHIRA**

Autor:

Lcdo. Williams José Solano Delgado

Asesor:

Lcdo. Betulio Maldonado

San Cristóbal, septiembre de 2002

FICHA DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Mediante la presente ficha, solicito se nombre el jurado evaluador para mi Trabajo Especial de Grado:

Postgrado en: Sistemas de Información

Apellidos y Nombres del alumno: Solano Delgado, Williams José

Dirección de Habitación: Av. Principal de Quinimarí, Edificio 44 Piso 1
Apartamento 1, San Cristóbal - Estado Táchira

Nombre y dirección del lugar de trabajo: Universidad Católica del Táchira.
Carrera 14 con Calle 14 Barrio Obrero, San Cristóbal - Estado Táchira

Teléfonos: Hab.: 0276-3533173 Trab.: 0276-3432080 Cel.: 0414-7040797

Apellidos y Nombres del Profesor Asesor: Maldonado, Betulio

Teléfonos: Hab.: 0276-3555533 Trab.: 0276-3432080 Cel.: 0416-6761427

VºBº Profesor Asesor

Firma del Profesor

Firma del Alumno

SOLO PARA USO EXCLUSIVO DE LA DIRECCIÓN DEL PROGRAMA

Recibido por: _____ Fecha: _____

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación representa, para el autor, el resultado de un conjunto de esfuerzos propios y de otros seres que desinteresadamente colaboraron en su desarrollo.

Aunque aquí, no es posible mencionar a todas las personas que cooperaron, sinceras gracias a los licenciados Consuelo Colmenares, Froilán Guerrero, Betulio Maldonado, Magali Salas y Samir Sánchez, quienes orientaron el trabajo de manera metodológica y temática; a la Doctora Astrid Rico de Méndez, quien brindó un gran apoyo al permitir el acceso a las áreas administrativas de la Biblioteca de la Universidad Católica del Táchira; y finalmente un agradecimiento muy especial a Carmen Julia, Sebastián y Simón, quienes dieron apoyo espiritual durante largas jornadas de trabajo.

W.J.S.D

ÍNDICE GENERAL

FICHA DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	17
EL PROBLEMA.....	17
Planteamiento del Problema	17
Objetivos del Estudio.....	20
Justificación del Estudio	21
CAPÍTULO II	24
MARCO TEÓRICO	24
Antecedentes	24
Bases Teóricas.....	26
Bibliotecas Universitarias.....	26
Bibliotecas digitales, características y componentes	28
Sistemas de Información	30
Redes de Computadoras	33

Software.....	45
Sistemas de Bases de Datos.....	47
Metadatos	60
Información Digital	63
Internet.....	69
Seguridad en los Sistemas de Información.....	83
CAPÍTULO III	90
MARCO METODOLÓGICO	90
Tipo de Investigación	90
Diseño de Investigación	91
Fase I: Diagnóstico de la Situación Actual.....	91
Determinación de los requerimientos de información	91
Población o Universo de Estudio.....	91
Muestra del Estudio.....	92
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	94
Estructura a seguir para el proceso de Análisis e Interpretación de los resultados.	95
Fase II: Desarrollo del Diseño Lógico de la Biblioteca de la UCAT	97
CAPÍTULO IV.....	100
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	100
Análisis e interpretación de los resultados de la escala para medir las actitudes.....	100
Análisis e interpretación de los resultados de la entrevista	106

Conclusión General del Capítulo	107
CAPÍTULO V	108
DESARROLLO DEL DISEÑO LÓGICO DE LA BIBLIOTECA DIGITAL.....	108
Análisis del Sistema Actual	108
Acceso a la información.....	108
Descripción narrativa de la necesidad	108
Descripción de entidades, procesos y almacenes de datos.....	109
Diagrama de Flujo de Datos.....	110
Estado de conservación del material bibliográfico	112
Descripción narrativa de la necesidad.	112
Descripción de entidades, procesos y almacenes de datos.....	112
Diagrama de Flujo de Datos.....	113
Estudio de Factibilidad.....	115
Diseño de biblioteca digital.....	116
Arquitectura del Sistema de Información	117
Plataforma.....	117
Ambiente de Gestión de Datos	131
Software de Sistemas	132
Software de aplicación	134
Esquema de biblioteca digital	136
Contenido.....	136
Procesos Técnicos.....	152

Navegación	156
Pruebas del sitio Web	163
Ambiente de Seguridad en el diseño de biblioteca digital.....	164
Controles de Sistemas de información.....	164
Controles de instalaciones.	165
Niveles de seguridad.....	165
CONCLUSIONES	166
REFERENCIAS	168
ANEXOS	171
Anexo A: Instrumento de recolección de datos: Escala para medir las actitudes	171
Anexo B: Instrumento de recolección de datos: Entrevistas.....	174
Anexo C: Formato de validación de los instrumentos de recolección de datos	178

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Símbolos de los diagramas de flujo de datos en la etapa de análisis de un sistema.....	32
Cuadro 2: Símbolos del diagrama Entidad - Relación	54
Cuadro 3: Estratos de la unidad de análisis y su número de elementos.....	92
Cuadro 4: Tamaño de la muestra de los estratos y su representación porcentual	93
Cuadro 5: Categorías de clasificación para las preguntas de la escala para medir actitudes.....	96
Cuadro 6: Categorías de clasificación para las preguntas de la entrevista...	96
Cuadro 7: Valor porcentual del escalonamiento Likert en la escala para medir actitudes	97
Cuadro 8: Datos obtenidos de la escala para medir las actitudes de los usuarios de la Biblioteca de la UCAT.....	100
Cuadro 10: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría satisfacción en el uso de los servicios que presta la Biblioteca de la UCAT.....	102
Cuadro 11: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría estado de conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT.	103
Cuadro 12: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría uso de tecnología de información en la Biblioteca de la UCAT...	104
Cuadro 13: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría satisfacción de los parámetros de búsqueda para consultar material bibliográfico de la UCAT.	105

Cuadro 14: entidades, procesos y almacenes de datos de la actividad acceso a la información en la Biblioteca de la UCAT.....	110
Cuadro 15: entidades, procesos y almacenes de datos de la actividad conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT.....	113
Cuadro 16: Especificaciones técnicas del servidor Xseries232 de IBM.....	120
Cuadro 17: Especificaciones técnicas del servidor Xserver de Apple.....	122
Cuadro 18: Especificaciones técnicas del equipo A22P de IBM.....	124
Cuadro 19: Especificaciones técnicas del escáner Scanjet 7450	128
Cuadro 20: Especificaciones técnicas del escáner PowerLook III	129
Cuadro 21: Sistemas operativos factibles en el diseño de acuerdo al hardware seleccionado	133
Cuadro 22: Servicios de servidor de acuerdo a sistema operativo	134
Cuadro 24: Entidades de la biblioteca digital con sus respectivos atributos.	137
Cuadro 25: Tabla almacenada estudiante.	140
Cuadro 26: Tabla almacenada profesor.....	140
Cuadro 27: Tabla almacenada personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT.....	141
Cuadro 28: Tabla almacenada libros	141
Cuadro 29: Tabla almacenada trabajosde grado, ascenso o tesis	143
Cuadro 30: Tabla almacenada informes	144
Cuadro 31: Tabla almacenada consulta	145
Cuadro 32: Tabla almacenada reservaciones.....	145
Cuadro 33: Tabla almacenada préstamos	146
Cuadro 34: Tabla almacenada Servicios de la Biblioteca	147
Cuadro 35: Tabla almacenada acceso a la Biblioteca	147

Cuadro 36: Tamaño estimado del contenido en la biblioteca digital.	152
---	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Topología de Bus.....	39
Figura 2: Topología de Anillo	39
Figura 3: Topología de Estrella.....	40
Figura 4: Topología de Árbol Jerárquico	40
Figura 5: Transferencia de Páginas Web.....	74
Figura 6: Etapas del Método Web básico.	76
Figura 7: Etapas del Método en cascada modificado.	76
Figura 8: Representación de un Sitio Web Estático.....	77
Figura 9: Representación de un Sitio Web Dinámico.....	78
Figura 10: Organización Lineal básica de un sitio Web	79
Figura 11: Organización Lineal con alternativas de un sitio Web	79
Figura 12: Organización Lineal con opciones de un sitio Web	80
Figura 13: Organización Lineal con desvíos laterales de un sitio Web	80
Figura 14: Organización de Rejilla de un sitio Web	80
Figura 15: Organización de Árbol estrecho de un sitio Web	81
Figura 16: Organización de Árbol ancho de un sitio Web.....	81
Figura 17: Organización de Malla Completa de un sitio Web	82
Figura 18: Diagrama de flujo de datos de la fase de desarrollo del diseño lógico de biblioteca digital	98
Figura 19: Diagrama de flujo de datos de datos de la actividad acceso a la información bibliográfica de la UCAT	110
Figura 20: Diagrama de flujo de datos de datos de la actividad conservación del material bibliográfico de la biblioteca de la UCAT.....	113

Figura 21: Estructuración de la plataforma del diseño lógico de biblioteca digital.	131
Figura 22: Relaciones de las entidades de la biblioteca digital.	139
Figura 23: Vínculos de las relaciones de la base de datos de la biblioteca digital	149
Figura 24: Esquema de la Base de Datos de la biblioteca digital	151
Figura 25: Fases de los procesos técnicos	155
Figura 26: Estructura de las páginas del sitio Web	157
Figura 27: Página principal del sitio Web	159
Figura 28: Página de consulta del sitio Web	160
Figuras 29 y 30: Páginas de préstamo y reservación del sitio Web	161
Figuras 31 y 32: Páginas de resultados de consultas del sitio Web	162
Figuras 33 y 34: Páginas de carga y modificación de materiales bibliográficos del sitio Web	163

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE UNA BIBLIOTECA DIGITAL
PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL TÁCHIRA**

Autor: Williams José Solano Delgado

Tutor: Betulio Maldonado

Año: 2002

RESUMEN

El proyecto aborda la elaboración de un diseño lógico de biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira (UCAT). Este trabajo propone las técnicas, estrategias y configuraciones necesarias para el uso de tecnología de información que contribuye a la optimización de las actividades tradicionales de esta unidad. El trabajo corresponde a un tipo de investigación denominada proyecto factible y se enmarcó dentro de un estudio de campo ya que se buscó a través de él mejorar situaciones dentro de la unidad, y fue necesario para su desarrollo recolectar datos directamente del objeto tratado en su ambiente cotidiano. El diseño de investigación se conformó por dos fases. La primera de ellas dada por un diagnóstico o examen de la situación actual, con el fin de detectar las necesidades presentes y la segunda, por el desarrollo del diseño de biblioteca digital propiamente dicho. La primera fase implicó las etapas: (a) determinación de los requerimientos de información; y (b) análisis e interpretación de los resultados. La primera etapa permitió definir: (a) la población o universo de estudio; (b) la muestra de estudio; (c) los instrumentos y técnicas de recolección de datos; y (d) la estructura a seguir para el proceso de análisis e interpretación de los resultados. La segunda etapa se desarrolló con base en los análisis e interpretaciones de los resultados derivados de la aplicación de los instrumentos. La segunda fase se llevó a cabo a través de la ejecución de dos etapas del ciclo de desarrollo de un sistema que presentan Kendall y Kendall (1998) y que son: el análisis de las necesidades del sistema y el diseño del sistema. El análisis de las necesidades del sistema implicó generar: (a) el narrativo de la necesidad detectada; (b) la definición de sus procesos, entidades y almacenes de datos; (c) el desarrollo de diagramas de flujo de datos; (d) la presentación específica del problema; y (e) el planteamiento de la alternativa de solución. El diseño conllevó a la realización de la descripción de los procedimientos a seguir para la estructuración de la biblioteca digital, en etapas organizadas que fueron: (a) definición de la arquitectura del sistema; y (b) formación de biblioteca digital. La primera comprendió la selección de las redes de datos y telecomunicaciones, hardware, y los sistemas computacionales de soporte; la segunda, la selección de elementos estructurales que permiten desarrollar las colecciones y los procesos de almacenamiento, recuperación y disseminación de información. La importancia de este trabajo radica en que su resultado es la base tecnológica para impulsar a la institución a ser altamente competitiva en el sector en que opera, diferenciándose abiertamente de la competencia; así mismo proporciona a la unidad ventajas que se reflejan en disminución de costos, espacio físico y mejoramiento en la funcionalidad; y los beneficios al usuario se ven expresados por la idea del acceso universal al contenido de un libro.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está orientada a brindar técnicas, estrategias y configuraciones para la elaboración de un diseño lógico de biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira, dirigido a la optimización de los servicios tradicionales que se prestan en su Biblioteca.

Hoy en día, las bibliotecas digitales ofrecen a sus usuarios un amplio volumen de información y se han convertido en una oportunidad de investigación y aplicación de nuevas tecnologías, ya que se encuentran entre los sistemas de información más complejos y avanzados que se han planteado. Estas, en su evolución, involucran preservación digital de documentos, manejo de bases de datos, hipertexto, filtrado y recuperación de información, entre otros, y extienden la funcionalidad de las bibliotecas tradicionales, ampliando los recursos y servicios existentes que permiten el desarrollo de nuevas maneras de expresarse y resolver problemas.

Para el momento de la investigación, en Venezuela, esta metodología había sido tomada por un pequeño sector de bibliotecas universitarias, que le han dado diferentes matices de uso. La idea, con este trabajo de investigación, es aportar a la Universidad Católica del Táchira, un patrón que le permita adoptar esta tecnología, con el pleno convencimiento que esto le otorgará a la organización: (a) la capacidad de ser altamente competitiva en el sector universitario, diferenciándose ampliamente de la competencia; (b) engrandecer la interacción que tiene con el entorno que la rodea, para ampliar su cultura, enseñanza y creación de conocimientos; (c) garantías de investigaciones completas y satisfactorias; y (d) la posibilidad de agregar valor a las funciones de su Biblioteca a través de la promoción de nuevas áreas.

Este trabajo está fundamentado en la teoría de Análisis y Diseño de Sistemas, que permitió diagnosticar las situaciones problemáticas del objeto estudiado, con base a la recolección de información proveniente de los elementos que interactúan con él y fuentes de información escrita sobre el tema, para obtener una alternativa de solución basada en el uso de tecnología de información, que soporte las actividades de los servicios que se prestan en la unidad.

En su estructura más específica, el trabajo de investigación está dividido en cinco capítulos.

El primer capítulo está compuesto por: (a) un planteamiento del problema, donde se parte de la identificación y descripción de los síntomas, con su respectiva relación de causa, que se observan en el objeto estudiado; (b) la definición de un objetivo general que plantea un resultado de optimización de servicios a través del uso de tecnología de información y, de un grupo de objetivos específicos que inciden o forman parte de situaciones propias del objetivo general; y (c) una justificación que comprende el conjunto de motivaciones de carácter práctico que han llevado al autor a la realización de este trabajo.

El segundo capítulo presenta el desarrollo de un marco teórico que permite ubicar al tema de investigación dentro del contexto de las teorías existentes y describir detalladamente cada uno de los elementos teóricos que fueron utilizados directamente en el trabajo.

El tercer capítulo dispone el desarrollo del marco metodológico, que contiene la forma en que se planeó la ejecución de los procesos que se llevaron a cabo a lo largo de la investigación.

El cuarto capítulo contiene lo relacionado a la ejecución de un análisis e interpretación de resultados, donde se extrajeron las necesidades puntuales que presentan algunos de los servicios que se prestan en la Biblioteca de la

UCAT; y por último, el quinto capítulo, en el que se expone el desarrollo de un conjunto de etapas, previstas en el diseño de la investigación, que permitió alcanzar de manera satisfactoria el diseño lógico de la biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira.

Finalmente se quiere significar que un trabajo de la magnitud como lo es el tema de bibliotecas digitales, dados los cambios desmesurados de la tecnología, difícilmente puede ser abordado exhaustivamente, sin embargo se cree tocar los aspectos más resaltantes que puedan servir de motivación a futuras investigaciones sobre el tema.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

A través del tiempo las bibliotecas han sido centros de compilación de información y conocimiento, que han servido para la formación de nuevas generaciones de estudiantes, científicos y profesionales en general. Entre sus funciones se tiene: colocar a disposición de los usuarios fuentes de información tales como libros, publicaciones periódicas, informes, documentos y otros; contribuir a la formación de éstos en cooperación con el sistema educativo; ser foco de cultura y ocio creativo; dar asesoramiento y consultoría sobre la información; ser un espacio de trabajo, estudio y convivencia.

Estos centros, de acuerdo a ciertos aspectos, han sido clasificados de diferentes formas. Una de estas catalogaciones es la que presenta Withers (1985), quien basa su ordenamiento en una propuesta que hace la UNESCO para establecer una estandarización de las estadísticas internacionales. Esta idea tipifica a las bibliotecas en seis categorías que son: (a) bibliotecas nacionales; (b) bibliotecas públicas; (c) bibliotecas escolares; (d) bibliotecas especializadas; (e) bibliotecas no especializadas; y (f) bibliotecas de instituciones de enseñanza superior o bibliotecas universitarias.

Estas últimas representan una combinación orgánica de personas, tecnologías de información, colecciones y edificios, que tienen como objetivo, asistir a la comunidad universitaria en el proceso de transformación de la información en conocimiento a través de la investigación. Aunque las bibliotecas universitarias han usado de manera selectiva la tecnología de su tiempo, éstas han evolucionado en cuanto a organización, estructura y

planificación en forma paralela con las instituciones a las que pertenecen, viéndose afectadas por una diversidad que origina un debate entre centralización y descentralización; entre usuarios restringidos o generales; y entre modernismo o tradicionalismo.

La realidad nacional no escapa de esta situación. Actualmente en Venezuela, algunas bibliotecas universitarias se han visto obligadas a cambiar o mantener sus actividades y servicios en función de la tecnología con que cuenta la universidad. Para algunas, como ha sido el caso de la Universidad Rafael Belloso Chacín, la Universidad de los Andes, la Universidad Católica Andrés Bello y la Universidad de Nueva Esparta; ha sido factible tomar el perfil de lo que Sánchez (1994) expresa como “la automatización en vías de lo electrónico, virtual y digital”.

Caso distinto al anterior es el que han presentado otras bibliotecas universitarias del país. Estas se han mantenido en un ámbito tradicional, es decir contienen una colección de recursos de información, clasificada y ordenada, cuyo acceso al documento es siempre físico; sus recursos de información están fijados en papel y, salvo excepciones, suelen componer sus colecciones de volúmenes encuadernados (monografías en su mayor parte) y publicaciones periódicas. Una de estas bibliotecas es la de la Universidad Católica del Táchira (UCAT), que para el cumplimiento de sus funciones, ha presentado tratamientos de texto y documentación, así como un servicio al usuario, apegados a manejos tradicionales, lo que le ha generado dificultades en algunas de sus actividades.

Una de estas dificultades está referida a la conservación y tratamiento de libros. Sobre datos recogidos de Biblioteca UCAT (2001), la unidad posee materiales que satisfacen las necesidades de las asignaturas contenidas en los planes de estudio y de cada investigación que se desarrolla en la Universidad. Entre los años 1999 y 2000 se habían reportado 680 ejemplares

en mal estado. Generalmente el mantenimiento de las obras es complicado, el papel bajo manipulación constante se degrada y daña fácilmente. En algunas situaciones el daño al material es irreversible, generando su desincorporación del fondo bibliográfico. Esto ha conllevado a que en muchos casos la Dirección de la Biblioteca se vea en la obligación de tomar la decisión de restringir el préstamo de partes de dicho fondo en beneficio de su conservación y custodia.

De acuerdo a observación propia y datos recolectados del Personal Administrativo de la Biblioteca de la UCAT, otra dificultad que se detecta es el acceso a la información. Para esta operación el usuario debe ajustarse a las condiciones de servicio de la unidad. Su horario es de 8:00 a.m. a 12 m. y 2:00 p.m. a 6:00 p.m. Durante este lapso se puede observar que gran cantidad de usuarios son atendidos por una sola persona en un espacio físico muy limitado, bajo la política de estantería cerrada y préstamo interno, es decir solicitan directamente al encargado de recepción el material a ser consultado. Lo anterior da como resultado, que en los momentos de mayor demanda, el acceso a la información se haga progresivamente lento y en algunos casos no se pueda compartir el material deseado y satisfacer la necesidad del usuario.

Los problemas que se describen son constantes en el quehacer diario de la Biblioteca de la UCAT. De mantenerse esta situación se puede dar como consecuencia que la Universidad no contribuya satisfactoriamente en los procesos de investigación (creación del saber), enseñanza (difusión del saber) y sistematización (organización armónica del saber) y con ello, pierda terreno en el avance tecnológico, que es determinante para contar con una ventaja competitiva que la mantenga a la par de las mejores universidades del país y a su biblioteca en el sitio que ésta merece.

Las situaciones planteadas han dado lugar a la reflexión y de ello surge la necesidad de formularse la siguiente pregunta, ¿Cómo se pueden optimizar los servicios tradicionales de la Biblioteca de la UCAT?

Para responder a esta interrogante se plantea una acción que se traduce en la elaboración de un diseño que toma los procesos que mantienen a la Biblioteca de la UCAT en el contexto tradicional, para estructurar formas que permitan superar sus limitaciones y llegar a la optimización de los mismos. El precitado trabajo define las técnicas, estrategias y configuraciones necesarias para el uso de tecnología de información (redes, bases de datos, imágenes, hipertextos, telecomunicación y correo electrónico) que permiten la construcción de colecciones y servicios digitales (catálogos en línea y página Web de la Biblioteca) para optimizar las prácticas de servicio, estudio e investigación dentro de la unidad.

Objetivos del Estudio

Objetivo General

Elaborar un diseño lógico de biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira, dirigido a la optimización de los servicios que se prestan en la unidad.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las necesidades operativas de los servicios que actualmente se prestan en la Biblioteca de la UCAT.
2. Estudiar los elementos de tecnología de información que pueden ser requeridos para el diseño lógico propuesto.
3. Estructurar el diseño lógico de biblioteca digital para la Biblioteca de la UCAT.

Justificación del Estudio

Dentro de una organización, el manejo apropiado de tecnología de información puede llegar a representar beneficios que sin duda estarán reflejados en una mayor productividad de los empleados, incremento de oportunidades de negocio y mayor flexibilidad en los mismos. Para reafirmar lo anterior se toman las palabras de Gil (1997) quien indica que: "...el papel que las Tecnologías de la Información juegan en toda organización deberá ser contemplado en términos de necesidades de negocio o de cumplimiento de sus objetivos..." (p.22). Es así como en el caso específico de este estudio, se quiere presentar un diseño que exponga la forma idónea de manejar tecnología de información dentro de la unidad de una organización como es la Biblioteca de la UCAT, dando la posibilidad a su gestión, de cumplir satisfactoriamente con los servicios implícitos en el manejo operativo de la misma.

En términos generales, los beneficios que significa diseñar una biblioteca digital pueden ser comprendido a través de lo descrito por Wallace, Krajcik y Soloway (1996) para quienes: "...las bibliotecas digitales no pueden cambiar la pedagogía en cuanto a libros de texto pero sí facilitan el acceso a la información de gran interés, debido a que los servicios con que cuentan son completos y variados...". Para la UCAT los beneficios estarían enfocados en tres aspectos claves: el entorno que envuelve a la Universidad, la Biblioteca propiamente dicha y sus usuarios.

En lo relacionado al entorno, se considera que este nuevo servicio será para la Universidad una vía de información que fortalezca su interacción con el exterior, permitiéndole expandir su foco cultural y sus funciones de enseñanza e investigación, creación de nuevo conocimiento y la transmisión de la ciencia del presente.

En términos de lo que representa la unidad, las ventajas se podrán reflejar en disminución de costos, espacio físico y mejoramiento en la funcionalidad. Se considera que el perfil digital evitará los gastos que genera la duplicidad de material, porque con este medio, la incorporación de un sólo ejemplar ofrecerá la disposición de ser consultado por varias personas de manera simultánea. El espacio físico dejará de ser un elemento restrictivo para el almacenamiento del fondo bibliográfico, debido a que el control de su crecimiento dependerá más de la capacidad del soporte de información que acogerá su contenido y no del sitio en que éste se compilará. La Biblioteca agregará valor a sus funciones a través de la promoción de nuevas áreas y formas de investigación.

Los beneficios al usuario se verán expresados por la idea del acceso universal al contenido de un libro. Se generará confianza al disponer de consultas eficientes. Otro aspecto de importancia será superar la barrera tiempo y distancia, porque desde cualquier lugar y a cualquier hora el usuario podrá acceder al fondo bibliográfico. La equidad para la obtención de la información será lo más abierta posible debido a que toda la comunidad universitaria tendrá la misma facilidad y derecho de ejecutar consultas. Se le presentará al usuario la posibilidad de interactuar y colaborar con otros usuarios dentro de ambientes virtuales, facilitando la comunicación, el compartir conocimientos, el aprendizaje y la investigación.

A lo anterior se puede agregar el significado que tiene para la UCAT, como Universidad, incorporar nuevas tecnologías de información. Primera (2001) con respecto a señalamientos similares indica:

Las universidades inmersas en esta sociedad tan complejizada por la globalización, la competitividad y la explosión masiva de la información; enfrentan los retos y presiones que la misma impone, al renovar y fortalecer sus bibliotecas, con nuevas tecnologías de información que se conviertan en fortalezas para competir y apoyar las funciones básicas de docencia, investigación y extensión.

Aquellas que funcionen a espaldas de las tendencias tecnológicas y necesidades cambiantes del usuario, perderán su papel protagónico como proveedor de servicios de información para las universidades y serán remplazadas por otros agentes informacionales. (p.81).

El diseño que se plantea puede llegar a impulsar la institución a ser altamente competitiva en el sector en que opera, diferenciándose ampliamente de la competencia. Vale la pena decir, que en esta sociedad de la información se va a exigir saber encontrar la información necesaria en el momento adecuado y, saber explotar los medios tecnológicos que día a día se van situando al alcance de los usuarios.

Aunado a todo lo anterior, de acuerdo a un sondeo exploratorio del autor, basado en investigación documental y la observación directa, se puede afirmar que en la región son pocas las instituciones que tienen este perfil de biblioteca. Por lo anterior se presenta este trabajo como apoyo técnico y metodológico para la elaboración de investigaciones similares o afines.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Actualmente, en Venezuela, son varias las universidades que manejan en sus bibliotecas proyectos de digitalización.

Una de estas es la Biblioteca Dr. Nectario Andrade de la Universidad Rafael Bellosó Chacín. Esta biblioteca maneja su información bibliográfica de manera virtual, a través de un software denominado Microsis desarrollado por la UNESCO. Este software está diseñado para trabajar bajo ambiente Windows y se mantiene bajo estándares internacionales como MARC y las reglas de Catalogación Angloamericanas (RCAA2), para el intercambio de información en el ámbito local, nacional e internacional.

Los usuarios de esta biblioteca pueden acceder al catálogo de la misma desde: (a) la propia unidad; (b) una intranet; o (c) Internet, a través de un navegador denominado Websis. Las consultas que se ejecutan no presentan un número máximo de usuarios concurrentes y las relaciones entre las bases de datos son sencillas.

De las consultas que se pueden realizar en esta Biblioteca, es posible recuperar información de: (a) libros textos; (b) trabajos de grado y las tesis doctorales realizadas en la institución; (c) publicaciones periódicas de la Universidad; y (d) artículos especializados diseñados por los miembros del claustro universitario. De los libros texto se obtiene su título, su autor, su materia, la tabla de contenido y la imagen de la portada del mismo; de los trabajos y tesis doctorales se obtiene la referencia bibliográfica, título, autor, tutor, materia, escuela, año, resumen y el texto completo de su contenido; de

los artículos especializados se puede obtener tanto el resumen como el texto en el que se basa su información completa.

El usuario que accede a este recurso tiene la posibilidad de almacenar, imprimir o enviar a través de correo electrónico, los resultados de la búsqueda bibliográfica realizada, en cualquier instancia y ubicación.

Otra biblioteca con perfil digital es la de la Universidad de los Andes. Esta se maneja a través del sistema Alejandría, que corresponde a una biblioteca electrónica que permite manejar múltiples tipos de documentos. Además de literatura impresa, se trabaja con documentos de audio, videos, imágenes, hiperdocumentos e hipermedia. Su sistema de navegación se basa en mecanismos sencillos que facilitan el acceso a distintas bases de datos. Actualmente este proyecto está incorporando el primer servidor Z39.50 en Venezuela, lo que le permitirá al sistema integrarse a una red de bibliotecas internacionales.

Para acceder a realizar las búsquedas, el sistema presenta un formulario interactivo, donde el usuario de acuerdo a los parámetros bibliográficos que maneje puede consultar la información. Este sistema aporta datos de carácter informativo de los libros o publicaciones requeridas como su autor, título, editorial, entre otros.

Actualmente la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) trabaja en un proyecto de biblioteca virtual que espera desarrollar en dos etapas. La primera generaría la interconexión de las sedes de Caracas, Coro, Los Teques y Guayana, y la segunda, interconectaría las bibliotecas de las distintas sedes e instituciones de la Compañía de Jesús en Venezuela. Entre los requerimientos en los que se basa la institución para el desarrollo del proyecto, se encuentran elementos de tecnología como: una computadora de gran capacidad de almacenamiento para soportar la información que puede

viajar a través de la red de la UCAB; un scanner de alta velocidad y resolución, dos unidades de almacenamiento multidriver y una impresora láser.

Los servicios que espera alcanzar la UCAB con el desarrollo del proyecto son los de instaurar una serie de secciones (institucional, publicaciones periódicas, lenguas y culturas indígenas, bases de datos bibliográficas, libros de trabajos de grado) y servicios (CD-ROM, impresión e investigaciones).

Otra universidad que maneja proyecto de digitalización en su biblioteca es la Universidad de Nueva Esparta. Esta ofrece bases de datos de libros publicados por su personal y algunas publicaciones periódicas. Sus equipos se encuentran conectados a un concentrador Lattis Net Switchable y son utilizadas por todos los estudiantes y profesores para consultas bibliográficas virtuales.

Es válido aclarar que en el país existen otros proyectos asociados a esta investigación pero, aún no están bien definidos su alcance y metodología. Para esta trabajo, de los proyectos antes mencionados, se tomarán las configuraciones de tecnología de información e interfaces de usuario, con el fin de establecer parámetros de comparación que sirvan de guía y orientación, en el desarrollo del diseño.

Bases Teóricas

Bibliotecas Universitarias

Tradicionalmente una biblioteca se ha definido como un organismo en la que sus funciones se concentran en tres palabras: adquisición, conservación y acceso, que significó durante un tiempo recolectar libros, resguardarlos y ponerlos al alcance de los lectores. En el lenguaje cotidiano se ha entendido por biblioteca al mueble o estantería donde se guardan los libros, la

institución o entidad de lectura pública y la colección de obras análogas o semejantes entre sí que forman una serie determinada.

Para definir técnicamente el término, se toma el texto que presenta Buonocore (1976):

Desde el punto de vista técnico, podríamos definir la biblioteca diciendo que es una colección de libros más o menos numerosa y selecta, catalogada de acuerdo con un sistema dado y puesta a disposición de los estudiosos para consulta. Tiene un doble fin esencial: conservar los libros y facilitar su uso a los lectores. (p.73).

Parte del contenido de este trabajo de investigación se enfoca en un tipo de biblioteca conocida como “Biblioteca Universitaria”. Esta se entiende como una combinación orgánica de personas, colecciones y edificios, que tienen como objetivo, asistir a la comunidad universitaria en el proceso de transformación de la información en conocimiento a través de la investigación.

Los objetivos de este tipo de bibliotecas están íntimamente relacionados con los objetivos de la institución a la que representan. Su misión o propósito se puede extraer de lo indicado por Lyle (citado por Litton, 1974) cuando afirma que esta institución debe suministrar libros, revistas y otros materiales de instrucción en apoyo del programa académico de la institución; y estimular la formación de un hábito vitalicio de lecturas de buena calidad.

Entre las funciones de una Biblioteca Universitaria se tiene: (a) seleccionar y adquirir materiales bibliográficos y audiovisuales; (b) preparar esos materiales para el uso público y universitario; (c) suministrar ayuda individual o grupal a los usuarios que en ella convergen; y (d) fomentar entre los estudiantes la más amplia lectura entre las materias que cursan.

Entre los servicios de este tipo de biblioteca se tienen: (a) préstamo; (b) servicio de referencia y de información; y (c) orientación al lector.

Tecnologías de Información en las Bibliotecas Universitarias

Autores como Primera (2001) han afirmado que a partir de la década de los 70 se ha observado un acelerado avance de tecnología aplicada a la información, que ha traído consigo cambios significativos en el ámbito de la sociedad y de las organizaciones. Unas instituciones que no han sido ajenas a este cambio son las Bibliotecas Universitarias. Estas, a través del tiempo, han tomado una posición relevante en la evolución tecnológica, al colocársele en un contexto caracterizado por la digitalización, marcando su dirección de biblioteca tradicional a biblioteca electrónica, virtual o digital.

Para aclarar las diferencias que existen entre éstas se toma lo señalado por López (2000), quien indica que:

La biblioteca electrónica es aquella que cuenta con sistemas de automatización que le permite una ágil y correcta administración de los materiales que resguarda, principalmente en papel. Así mismo, cuenta con sistemas de telecomunicaciones que le permitirán acceder a su información, en formato electrónico.

La biblioteca virtual, es aquella que hace uso de la realidad virtual para mostrar una interfaz y emular un ambiente que sitúe al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Hace uso de la más alta tecnología multimedia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios, conectados a través de sistemas de cómputo y telecomunicaciones.

Una biblioteca digital es un ensamblaje de cómputo digital, almacén y comunicación junto con el contenido y software necesario para reproducir, emular y extender los servicios provistos por bibliotecas convencionales como son la colección, catalogación, búsqueda y disseminación de la información.

Bibliotecas digitales, características y componentes

Aparte de la definición que presenta López (2000), para comprender mejor el significado de una biblioteca digital se puede tomar la definición que aporta Gladney (1994), quien expresa que una biblioteca digital, puede ser tratada como un ensamblaje de computo digital, mecanismos de comunicación y software necesario para reproducir, emular y extender los

servicios provistos por bibliotecas convencionales como son las colección, catalogación búsqueda y disseminación de la información.

Uno de los objetivos que persigue una biblioteca digital es el acceso universal a la información sin limitantes de tiempo ni espacio y con preservación de materiales a largo plazo. Estas bibliotecas, en la medida en que dan acceso a grandes repertorios de información, tienen que desarrollar herramientas y tecnologías para dar valor añadido al acceso al conocimiento, y al significado inherente de los contenidos de las colecciones digitales. El valor de las bibliotecas digitales depende de la calidad de los contenidos y su organización, así como de los sistemas de gestión que facilitan el acceso a los datos almacenados en la misma.

Entre las características que presenta este tipo de biblioteca se tiene: (a) proporcionan información en cualquier tiempo y lugar; (b) soportan acceso y representación personalizada de la información, incluyendo soporte para recuperar sólo información relevante; (c) mejoran las actividades colaborativas tales como investigación, aprendizaje y diseño; (d) requieren tecnologías específicas para compartir y enlazar recursos dispersos; y (e) los acervos digitales no se restringen a sustitutos de documentos, también contienen elementos que pueden ser representados o distribuidos en formato impreso.

Las bibliotecas digitales se encuentran entre los sistemas de información más complejos y avanzados que se han planteado, ya que frecuentemente involucran preservación digital de documentos, manejo de bases de datos distribuidas, hipertexto, filtrado y recuperación de información, módulos de orientación, servicios de información multimedia, servicios de referencias, entre otros.

Sistemas de Información

Un sistema de información es considerado por Stair y Reynolds (2000) como: "...un conjunto de componentes interrelacionados para recolectar, manipular y diseminar datos e información y para disponer de un mecanismo de retroalimentación útil en el cumplimiento de un objetivo" (p.4).

El desarrollo eficaz de sistemas de información requiere de un esfuerzo de grupo con base a dos grandes etapas: análisis y diseño.

El análisis es considerado por Senn (1992) como: "...el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnósticos de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema" (p.12), en otras palabras esta etapa permite comprender cómo trabaja el sistema actual y, de manera más específica, cuál es el flujo de información en todo el sistema. El diseño tomado del mismo autor representa "...el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente" (p.12).

Para un proyecto de sistemas de información es necesario tomar en cuenta situaciones como las características de la computadora o tecnología de comunicaciones que se va a utilizar, el impacto del nuevo sistema sobre los usuarios y las propiedades específicas que el sistema debe tener. Todas éstas están representadas por tres enfoques de sistemas de información basados en computadora que son: (a) método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas; (b) método del desarrollo de análisis estructurado; y (c) método del prototipo de sistemas.

El primero es definido por Kendall y Kendall (1991) como: "...un enfoque por etapas de análisis y diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios" (p.10). Este se encuentra dividido por siete etapas: (a) identificación de problemas y oportunidades de estudio; (b) determinación de

los requerimientos de información; (c) análisis de las necesidades del sistema; (d) diseño del sistema recomendado; (e) desarrollo de documentación del software; (f) prueba y mantenimiento del sistema; e (g) implantación y evaluación del sistema.

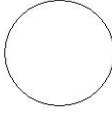
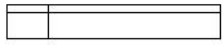
Identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Está basada en una observación objetiva de las acciones que se ejecutan en la organización, con el fin de establecer las situaciones que pueden ser optimizadas mediante el uso de sistemas de información basados en computadoras, para lograr una ventaja competitiva o llegar a establecer un estándar industrial.

Determinación de los requerimientos de información. Se ejecuta a partir de los usuarios involucrados, a través de instrumentos de recolección de información. Su función principal es la identificación de la información que requiere el usuario para desempeñar sus tareas y la elaboración de la imagen de la organización con sus respectivos objetivos.

Análisis de las necesidades del sistema. Consiste en desglosar el conjunto de necesidades detectadas en el sistema. Se puede ejecutar a través de un conjunto de herramientas y técnicas conocidas como diagramas de flujos de datos, que permiten esquematizar las determinaciones requeridas.

Para la representación gráfica del flujo de datos, se utilizan símbolos que representan a las entidades externas, los movimientos de los datos, los procesos de transformación y el almacenamiento de información. Estos pueden observados en el cuadro uno

Cuadro 1: Símbolos de los diagramas de flujo de datos en la etapa de análisis de un sistema

Símbolo	Interpretación
	Proceso de transformación
	Entidad Externa
	Almacenamiento de información
	Movimiento de Datos

Fuente: autoría propia

La construcción de los diagramas debe concebir al flujo de datos desde una perspectiva de lo general a lo particular. Se puede iniciar a partir de una narrativo del sistema, haciendo uso de las cuatro representaciones gráficas. El primer diagrama se conoce con el nombre de “nivel 0”, y debe tener una visión que incluya lo básico de las entradas, los procesos y las salidas y, los niveles sucesivos se derivarán de la descomposición del primer proceso en varios subprocesos.

Diseño del sistema recomendado. Aquí se utiliza la información recolectada de la etapa anterior y se elabora un diseño lógico del sistema, a través de la confección de procedimientos precisos para captura y procesamiento de datos y, almacenamiento y salida de información.

Desarrollo y documentación del software. Consiste en la interacción con los programadores para el desarrollo del software que sea necesario. También se busca colaborar con los usuarios para desarrollar la documentación necesaria.

Pruebas y mantenimiento del sistema. Ejecutadas ya sea por cuenta de los programadores o con ayuda de algunos de los usuarios finales del sistema para corroborar su funcionamiento. Al principio se prueba con datos imaginarios y paulatinamente se utilizan datos reales.

Implantación y evaluación de sistema. En esta última etapa se implanta el sistema de información, paralelo a un proceso de adiestramiento de los usuarios finales que lo utilizarán. Aunque la evaluación del sistema se plantea como parte de esta etapa realmente, la evaluación debe ser tomada en cuenta en cada una de las etapas de ciclo de desarrollo.

Es válido aclarar que el cumplimiento de las etapas una vez no determinará una finalización del proceso, se tiene que establecer una metodología en forma de espiral, hasta que el sistema quede completamente concluido.

Redes de Computadoras

Originalmente se diseñaron para proporcionar a los usuarios acceso a recursos compartidos, actualmente proporcionan capacidades de comunicaciones y de cálculo distribuido. Para Stair y Reynolds (2000) una red de computadoras es un elemento que simplemente maneja, una serie de medios, dispositivos y software de comunicación, necesarios para conectar dos o más sistemas y/o dispositivos de computación.

Existe diversidad de clasificaciones para las redes de computadoras. Una de ellas es la que presenta O'Brien (2001). Para el autor las redes de computadoras se clasifican de acuerdo a su extensión, su interconexión y su filosofía.

De acuerdo a su extensión estas pueden ser: (a) de área ancha, donde las redes cubren grandes áreas geográficas; y (b) de área local, donde se

conectan computadoras y otros dispositivos de procesamiento de información dentro áreas físicas muy limitadas.

De acuerdo a su interconexión las redes de computadoras pueden ser: (a) intranets, que se diseñan para que sean redes internas abiertas que utilizan como software de exploración los basados en web; y (b) las extranets que son redes que unen recursos de Internet de una empresa con otras empresas o individuos.

De acuerdo a su filosofía, estas pueden ser: (a) Redes clientes / servidor donde se conectan un conjunto de clientes compartiendo procesamiento con los llamados servidores de la red; y (b) Redes inter organizacionales que son aquellas redes que conectan entre si redes empresariales.

El funcionamiento de las redes puede ayudar a las empresas en la solución de problemas y en el crecimiento de las oportunidades. Para ello es necesario identificar los medios, dispositivos, compañías y servicios de telecomunicaciones, que en ellas influyen.

Una descripción de estos elementos se hará a continuación:

Medios. Para Stair y Reynolds (2000) los constituyen cualquier cosa que pueda transmitir señales eléctricas e interfaces entre un elemento transmisor y un elemento receptor. Entre los más comunes se cuentan:

Trasmisión por microondas. Permite la transmisión de señales de radio a alta velocidad en una trayectoria visual entre estaciones repetidoras espaciadas una de la otra.

Transmisión satelital. Constituye una estación de microondas colocada en el espacio exterior, que recibe la señal de la tierra y la amplifica para transmitirla en una secuencia diferente.

Transmisión celular. Utilizan tecnologías de comunicación de radio. Dividen un área geográfica en celdas que manejan su propio dispositivo transmisor de baja energía o antena repetidora de radio para retransmitir llamadas de una celda a otra.

Transmisión inalámbrica. Utiliza rayos de luz infrarroja para establecer enlaces de red entre componentes LAN.

Cableado. GS comunicaciones (1998), explica que el cable representa el medio físico que se usa para la conexión de las computadoras que pertenecen a la red. Estos pueden ser:

- **Cable de alambre de par trenzado.** Es un tipo de cable compuesto por alambres de cobre trenzados en pares que evitan que la señal se distribuya entre sí para generar interferencia eléctrica. Estos pueden ser dos tipos: (a) apantallado o blindado que tiene una pantalla que rodea cada par, protegiéndolo de las interferencias externas; y (b) sin apantallar o sin blindar que no tiene este tipo de pantalla.
- **Cable coaxial.** Contiene solamente dos conductores, un núcleo de cobre por donde circulan las señales y una tierra trenzada que rodea a ese núcleo, separados por una capa aislante.
- **Cable de fibra óptica.** Tiene un núcleo de cristal o plástico, rodeado por un revestimiento y luego varias capas de aislante. Una fuente de luz láser o LED situada en uno de los extremos del cable genera pulsos de luz que pueden desplazarse a través del núcleo hasta el otro extremo. Como no utiliza señales eléctricas, el cable de fibra óptica es totalmente resistente a las interferencias electromagnéticas.

Dispositivos de Hardware. Entre los componentes de hardware que pueden observarse en una red se tiene:

Multiplexor. Para O'Brien (2001) el multiplexor es: "...un procesador de comunicaciones que permite que un solo canal de comunicaciones transporte transmisiones simultáneas de datos desde muchos terminales" (p.243).

Repetidor. Comer (1997) lo identifica como:

Un dispositivo de hardware que sirve para extender una LAN. El repetidor que conecta dos segmentos de cable, amplifica y envía todas las señales eléctricas que aparecen en un segmento al otro segmento. Puede comunicar cualquier par de computadoras de la LAN extendida.(p.104)

Puentes (Bridge). Comer (1997) indica que: "Es un dispositivo de hardware que se usa para extender las LAN..." (p.106). Zacker y Rourker (2001) mantienen que este dispositivo es capaz de leer el contenido de los paquetes que recibe y decidir, basándose en la dirección de destino del paquete, si le transmite por el otro segmento de cable.

Enrutador (Routers). Son dispositivos que se utilizan para conectar entre sí dos redes independientes. Stair y Reynolds (2000) mantienen que este dispositivo cuenta con un software de direccionamiento más sofisticados que el de los puentes. Así mismo los autores convienen en afirmar que tienen la capacidad de dividir una red en subredes para crear dominios administrativos de redes individuales con lo que ayudan a distribuir mejor la administración de la red. Estos dispositivos son usados en algunas ocasiones como muros protectores de seguridad entre las redes y la Internet pública

Pasarela (gateway). O'Brien (2001) cataloga a este dispositivo como un elemento que enlaza redes que emplean diferentes protocolos de niveles más altos. Los datos que se reciben a través de una pasarela se tienen que reestructurar a un formato que se pueda comprender en la red a la que se destina

Conmutador (Switch). GS Comunicaciones (1998) lo define como: "...dispositivos usados para proveer un enlace dedicado de alta velocidad entre los segmentos de redes de computo" (p.50).

Este es un dispositivo que tiene la capacidad suficiente para leer los contenidos de los paquetes que recibe y transmitirlos solamente a los sistemas a los que va destinado. Al enviar cada paquete solamente a su destino, el Switch crea, entre los dos sistemas que se comunican, algo parecido a un segmento dedicado de red. Esto significa que no existe ningún tráfico extremo que interfiera con la conexión y no hay posibilidad de que se produzca una colisión de paquetes. Cada sistema dispone de todo el ancho de banda para cada una de sus transmisiones.

Hubs. Está representado por una caja con una serie de puertos RJ-45 que conecta a los equipos de la red. Su utilización es común en tipos de redes con topologías de estrella y anillo. Cada uno de los puertos de éste está conectado a todos los demás puertos, de modo que la señal que entra a través de cualquier puerto sale inmediatamente a través de todos los demás puertos amplificando la señal cuando la transmite encajando en las funciones de repetidor.

Tarjeta de red. GS comunicaciones (1998) la define como: " Una interface entre la red y la computadora, por lo tanto, debe de cumplir con los protocolos adecuados para evitar conflictos con el resto de los nodos o con otros dispositivos conectados a la computadora..." (p.43) Aunque algunos equipos tienen un adaptador de red integrado en la tarjeta madre, la mayoría de los sistemas utilizan un adaptador de red en una tarjeta de expansión que se conecta en una ranura del bus de la tarjeta madre del sistema. La tarjeta tiene también un conector en donde se conecta directamente el cable de la red.

Servicios de telecomunicaciones. Stair y Reynolds (2000) citan algunos servicios de comunicación como:

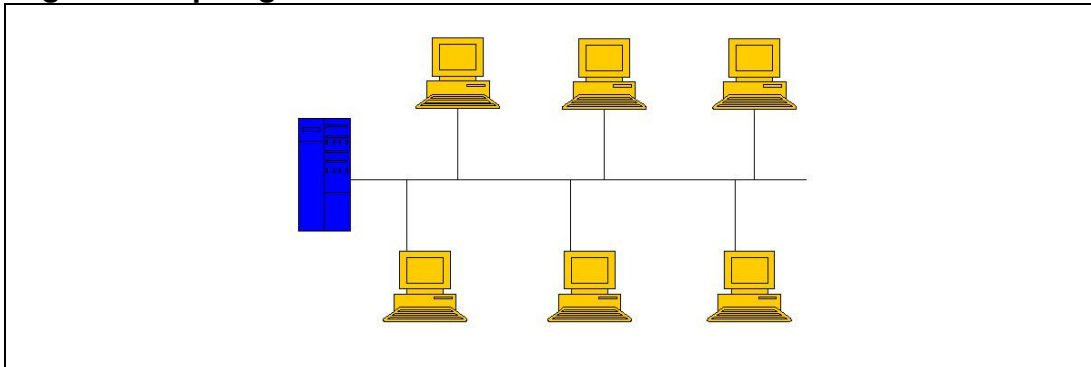
Líneas conmutadas y dedicadas. Es un circuito de propósitos especiales que dirige los mensajes a través de rutas específicas en un sistema de telecomunicaciones. Una línea dedicada, denominada también línea arrendada, proporciona una conexión constante entre dos puntos. No se necesita de conmutadores o de llamadas; los dos dispositivos siempre están conectados.

Línea digital de suscriptor (DSL). Es aquella que utiliza el cableado telefónico existente que llega a los hogares y empresas, para proporcionar velocidades de transmisión que exceden los 500 Kbps.

Topologías de red. GS Comunicaciones (1998) define a este elemento como: "...la forma de conectar físicamente a las estaciones de trabajo dentro de una red" (p.70). Cada topología cuenta con un conjunto de características que definen el material que se utilizará para efectuar la transmisión, estipula la distancia que deberá existir entre las computadoras que conforman la red, las dificultades para la elaboración de su cableado y su mantenimiento.

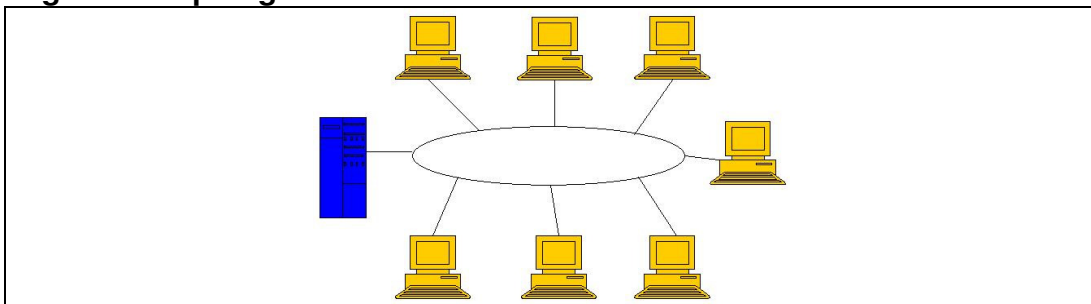
Entre las topologías que más se utilizan en un ambiente de redes se tienen: (a) bus; (b) anillo; (c) estrella; y (d) árbol jerárquico.

Bus. Bajo esta topología las estaciones de trabajo se conectan a un medio de transmisión común, consistente de una sola línea de cable, que corre de un extremo a otro de la red. Su instalación es muy sencilla, ya que sólo es necesario que una computadora se conecte al bus para integrarse a la red.

Figura 1: Topología de Bus

Fuente: autoría propia

Anillo. Es en esencia un bus con los dos extremos conectados entre sí. Como el sistema no tiene extremos, no hay necesidad de utilizar terminadores. Una señal transmitida por uno de los equipos de la red viaja en una dirección por el anillo hasta que vuelve al equipo fuente, en cuyo punto es eliminada.

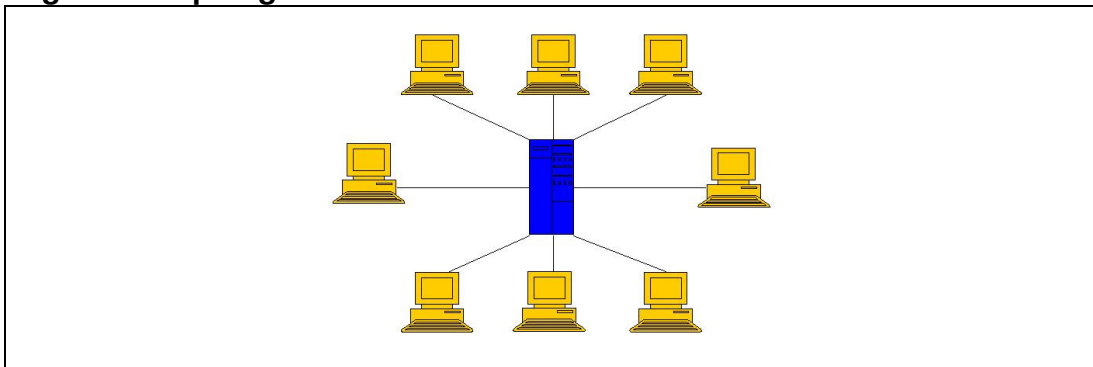
Figura 2: Topología de Anillo

Fuente: autoría propia

Estrella. Es la topología predominante en las redes actuales. Cada equipo de la red está conectado a un vínculo central de cableado denominado Hub, que al recibir una señal de cualquier equipo, la retransmite a todos los demás equipos conectados. El resultado final es que cada equipo

de la red recibe todas las señales, y que una rotura de un cable no afecta más que al equipo que está conectado al Hub mediante ese cable.

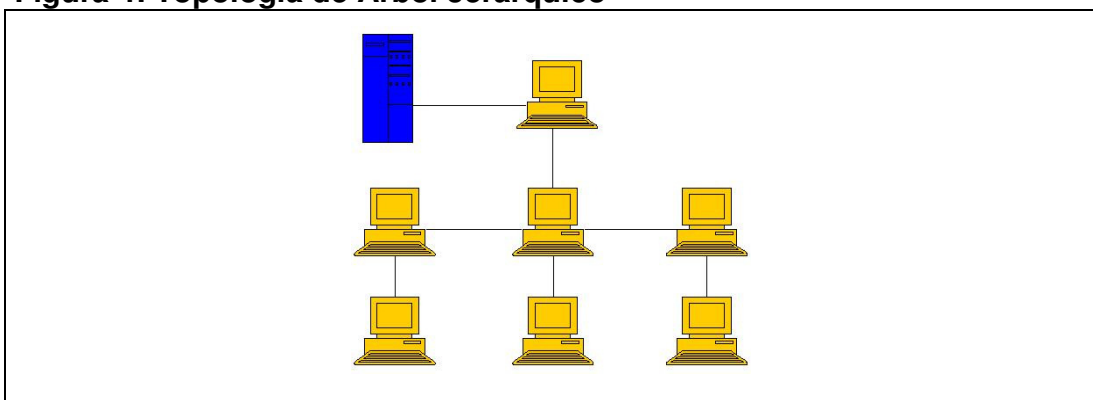
Figura 3: Topología de Estrella



Fuente: autoría propia

Árbol Jerárquico. Está formado por segmentos de red o subredes, las cuales dependen de un concentrador específico. Cada estación de trabajo compete por el acceso a la red con otras estaciones de trabajo dentro de su segmento y después con otros segmentos.

Figura 4: Topología de Árbol Jerárquico



Fuente: autoría propia

Arquitectura Cliente Servidor. El origen de esta arquitectura se remonta a aquellas redes que conectaban a un grupo de computadoras denominadas

clientes a un servidor de archivos, que era un equipo dedicado a proporcionar acceso a archivos y a impresoras.

Esta arquitectura es definida por Orfali, Harkey y Edwards (1998) como: “...entidades lógicas independientes que operan en conjunto a través de una red para realizar una tarea.” (p. 11). Otra definición es la que da el Departamento de Control de Calidad y Auditoría Informática, y que la expresa como:

Es la integración distribuida de un sistema en red, con los recursos, medios y aplicaciones que definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes; todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información; estableciendo así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura.

Actualmente, todas las funciones de Internet están basadas en el cómputo cliente / servidor. Cuando se explora la web, se utiliza un explorador cliente para conectarse a un servidor de la web situado en alguna parte.

La arquitectura Cliente / servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. En esta arquitectura la computadora de cada uno de los usuarios, llamada cliente, inicia un proceso de diálogo demandando información o solicitando recursos y, la computadora que responde a dicha solicitud se conoce como servidor. Bajo este modelo cada usuario tiene libertad de obtener información en un momento determinado de una o varias fuentes locales o distantes, y de procesarla según su conveniencia.

Características. Todos los sistemas desarrollados en arquitectura Cliente / servidor poseen características distintivas de otras formas de software distribuido. Orfali, Harkey y Edwards (1998) exponen algunas de ellas como: (a) el servidor es un proveedor de servicios y el cliente es un

consumidor de servicios; (b) un servidor puede atender a muchos clientes al mismo tiempo y regular su acceso a recursos compartidos; (c) el software Cliente / servidor siempre oculta a los clientes la ubicación del servidor; (d) los sistemas interactúan a través de un mecanismo de transmisión de mensajes como la entrega de solicitudes y respuestas del servicio; (e) se pueden adicionar o eliminar clientes o bien, se puede cambiar a un servidor más grande o a servidores múltiples; y (f) el código y los datos del servidor se conservan centralmente, esto implica menor costo de mantenimiento y protección de la integridad de los datos compartidos.

Componentes. Los componentes de la arquitectura Cliente / servidor son el cliente, el servidor y la infraestructura de comunicaciones (middleware).

- **Cliente.** Es la entidad por medio de la cual un usuario solicita un servicio, realiza una petición o demanda el uso de recursos. Pueden interactuar con uno o varios servidores y se suelen situar en computadoras o en estaciones de trabajo. En ellos permanecen las aplicaciones particulares de cada usuario, y realizan funciones como: (a) manejo de la interfaz del usuario; (b) captura y validación de los datos de entrada; y (c) generación de consultas e informes sobre las bases de datos.
- **Servidor.** Es la entidad física que provee un servicio y devuelve resultados; entre sus funciones se tiene: (a) gestión de periféricos compartidos; (b) control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas; y (c) enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa.

Para Orfali, Harkey y Edwards (1998) existen diversos servidores que se clasifican por su funcionalidad; estos son denominados servidores

dedicados ya que administran el uso de algún recurso en particular. Entre los más comunes se encuentran:

Servidor de Archivos. El cliente envía solicitudes de registros de archivos al servidor. Son útiles para almacenar archivos y aplicaciones de productividad.

Servidor de Bases de datos. El cliente envía solicitudes de SQL en calidad de mensajes y el servidor hace uso de su propia capacidad de procesamiento para encontrar los datos solicitados y devolverlos por medio de la red, sin enviar todos los registros.

Servidor de Web. Se usan para comunicación entre empresas a través de Internet. Este servidor permite transacciones con el acondicionamiento de un browser específico. La comunicación se da mediante un protocolo denominado HTTP, el cual define un conjunto simple de órdenes.

Servidor de Impresoras. Es el dispositivo encargado de administrar las colas de impresión direccionando los trabajos a los diferentes dispositivos.

Servidor de Aplicaciones En este medio se almacenan y ejecutan las aplicaciones de software utilizadas por los usuarios, evitando así la duplicidad de las mismas, permiten un mejor control para la actualización de versiones y productos.

- **Middleware.** Es una infraestructura lógica que proporciona los mecanismos básicos de direccionamiento y transporte para que los clientes y servidores puedan comunicarse. Entre sus funciones se tiene: (a) independizar las dos entidades; (b) traducir la información de una aplicación y pasarla a la otra; y (c) controlar las comunicaciones.

Modelos de la Arquitectura Cliente / servidor. Dado que la percepción sobre la arquitectura Cliente / servidor es algo abstracta, ésta se

define con base a modelos de dos y tres niveles de acuerdo al número de estratos respectivos para representar a sus componentes.

- **Modelos de dos niveles (Two Thier).** Es la estructura más simple, cuyos componentes son el servidor y el cliente. En este modelo se acostumbra instalar las bases de datos dentro del servidor, por las ventajas de almacenamiento y velocidad que ofrece en comparación con las del cliente.
- **Modelo de tres niveles (Three Thier).** El objetivo de este modelo es dividir las funciones de una aplicación en tres componentes, los dos del modelo anterior y un tercer nivel denominado presentación que se encarga de la interacción hombre máquina a través del monitor, teclado, ratón, o bien mediante algún otro medio como reconocedor de voz.

Frame Relay. Esta representa una de las tecnologías de transmisión de datos más utilizadas y es ofrecida por diferentes operadores públicos para promover servicios de alta y baja velocidad, que satisfagan necesidades de interconexión de datos en redes de área local y redes de área ancha.

GS Comunicaciones (1998) adopta varias características para esta tecnología, como: (a) estándar internacional de redes de datos para redes públicas y privadas; (b) se define sobre el estándar ISDN; (c) alto desarrollo de redes orientado a paquetes; y (d) múltiples conexiones lógicas sobre un enlace físico.

El Frame Relay requiere de solo un puerto y un enlace físico por sitio que significa bajo costo y complejidad, y se propone en situaciones, donde se deba manejar el aumento de información en la carga de datos en redes de área amplia para evitar retrasos

Esta tecnología trabaja bajo los siguientes pasos: (a) los datos desde un equipo terminal son encapsulados sobre un paquete Frame Relay; (b) la

dirección del destinatario está junto al paquete de Frame Relay con los datos sobre el apropiado circuito virtual; (c) el equipo destino retira la información Frame Relay y entrega solamente la información original, no haciendo correcciones y descartando los paquetes dañados; y (d) si la red está congestionada los paquetes pueden ser descartados.

Para la obtención del servicio de Frame Relay, es común que un usuario lo solicite al proveedor de servicio de Internet (ISP) estableciendo así, un contrato proveedor / usuario que especifique el mínimo de ancho de banda que el proveedor se compromete a ofrecer cuando haya interconexión.

Entre los beneficios que se pueden obtener con la tecnología Frame Relay se encuentran: (a) bajo costo; (b) varias conexiones lógicas sobre una simple línea de acceso; (e) el usuario puede aprovechar al máximo cualquier mejora cualitativa en la capa física; y (f) se puede obtener con este servicio cinco veces más velocidad en la conmutación de datos debido a la simplificación del proceso.

Software

El software es definido por Stair y Reynolds (2000) como: "...programas de computación que controlan las operaciones de hardware de computación". (p.138).

Este componente se clasifica de acuerdo a los sistemas computacionales utilizados y del tipo de tareas que se desarrollen en: (a) software de sistemas; y (b) software de aplicaciones.

Software de sistemas. Según O'Brien (2001), se compone de programas que manejan y respaldan un sistema computacional y sus actividades de procesamiento de información y sirven como interfaz de software vital entre el hardware y los programas de aplicación de los usuarios finales. Estos

programas pueden ser agrupados en dos categorías: (a) programas de administración de sistemas; y (b) programas de desarrollo de sistemas.

Los programas de administración de sistemas, manejan lo relativo a recursos de hardware, redes y datos del sistema computacional durante la ejecución de las tareas de procesamiento de información de los usuarios. Entre algunos ejemplos se pueden mencionar a los sistemas operativos, los programas de administración de redes, los sistemas de administración de bases de datos y las utilidades del sistema.

Los programas de desarrollo de sistemas ayudan a los usuarios en el desarrollo de programas y procedimientos de sistemas de información a la vez que los preparan para el procesamiento computacional. Los principales programas de desarrollo son los traductores de lenguaje de programación y los programas CASE.

Software de aplicaciones. Está compuesto por programas que ayudan a los usuarios a solucionar problemas particulares. Este tipo de software puede dar apoyo a personas, grupos y organizaciones, en cuanto al logro de los objetivos del mercado y tiene el mayor potencial en la modificación de los procesos que añaden valor de una empresa debido a que está diseñado para actividades y funciones organizacionales específicas.

El software de aplicaciones puede dividirse en: (a) software de propósito general; y (b) software de propósito específico. El software de propósito general son programas que realizan tareas comunes de procesamiento de información para usuarios finales, como los programas de procesamiento de palabras, de hojas de cálculo, de administración de bases de datos, entre otros. El software de propósito específico son aquellos que respaldan aplicaciones específicas del usuario, empresas y otros campos.

Sistemas de Bases de Datos

La utilización de las Bases de Datos dentro los sistemas de información se remonta a la década de los sesenta. Una Base de Datos es definida por Martín (1977) como: "...una colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias" (p.19).

El software dentro de un Sistema de Bases de Datos viene representado por el Sistema Manejador de Base de Datos (SMBD) que Silberschatz, Korth y Sudarshan (1998) definen como: "...una colección de archivos interrelacionados y un conjunto de programas que permiten a los usuarios acceder y modificar estos archivos" (p. 3)

Las principales funciones de un SMBD son: (a) crear un ambiente en que sea posible guardar y recuperar información de la Base de Datos en forma eficiente y conveniente; (b) estipular la seguridad del sistema a través de accesos adecuados y autorizados a la información; (c) especificar la manera en que los datos pueden estructurarse y proporcionar de estos algunos otros servicios esenciales; (d) mantenimiento de los programas y aplicaciones que forman el sistema; (e) estandarizar y mantener una integridad de la información de acuerdo a la necesidad planteada en la empresa; (f) minimizar la redundancia en los datos almacenados; y (g) manejo de la abstracción de la información.

Esta última función es considerada una de la más importante del SMBD, y busca que éste oculte detalles relativos a la forma en que los datos se almacenan y se mantienen.

La abstracción de la información se maneja a través de los niveles: (a) físico o interno; (b) conceptual o intermedio; y (c) lógico o externo.

La identificación de cada una de ellas puede ser tomada de Date (1986) quien las expresa como:

...el nivel interno es el más cercano al almacenamiento físico, es decir, el que concierne a la manera como los datos se almacenan en realidad; el nivel externo es el más cercano a los usuarios, es decir, el que atañe a la manera como cada usuario ve los datos; y el nivel conceptual en un nivel de mediación entre los dos (p. 20)

En ocasiones puede encontrarse el nivel conceptual dividido en dos niveles: conceptual y lógico. El primero de ellos corresponde a la visión del sistema global desde un punto de vista organizativo independiente, no informático. El segundo correspondería a la visión de la Base de Datos expresada en términos del sistema que se va a implantar con medios informáticos.

Esquemas. Un esquema responde al diseño general de la Base de Datos o como lo trataría Martín (1977) la descripción lógica de una Bases de Datos. Los Sistemas de Bases de Datos contienen varios esquemas que se dividen de acuerdo a los niveles de abstracción. En el nivel más bajo está el esquema físico que mantiene un diseño de las estructuras de almacenamiento y sus relaciones. En el nivel intermedio está el esquema lógico, donde se especifica el diseño de cada una de las aplicaciones que interactúa en este nivel junto a sus relaciones. En el nivel más alto está el subesquema que plantea el diseño de las diferentes vistas que puede tener un usuario.

Lenguajes. Un Sistema de Bases de Datos proporciona dos tipos de lenguajes diferentes: uno para especificar el esquema de Base de Datos y el otro para expresar las consultas y actualizaciones de la Base de Datos. Su clasificación viene dada por:

Lenguaje de Programación. Se denomina lenguaje anfitrión y hay tipos que combinan estructuras de control de lenguajes con estructuras de

control para la manipulación de objetos de una Base de Datos. Estos lenguajes, llamados a veces lenguajes de cuarta generación, a menudo incluyen características especiales para facilitar la generación de formularios y la presentación de datos en pantalla.

Lenguaje de Manipulación de Datos (DML). Es un lenguaje artificial con cierta complejidad que permite al usuario insertar, modificar, eliminar y recuperar la información contenida en la Base de Datos o tener acceso a datos que están organizados por medio de un modelo específico.

Puede clasificarse de acuerdo a la especificación de los datos que serán afectados por las sentencias del lenguaje en: (a) lenguajes procedimentales o con procedimientos; y (b) lenguajes no procedimentales o sin procedimientos.

Una idea general de estos puede tomarse de Rodríguez (1992), quien especifica que en los lenguajes de procedimiento el usuario especifica la forma de obtener los datos deseados, y en los lenguajes sin procedimientos el usuario especifica los datos que desea obtener, pero no la forma de obtenerlos.

Lenguaje de Definición de Datos (DDL). Es un lenguaje artificial que se utiliza para definir y describir los objetos de la Base de Datos, su estructura, relaciones y restricciones.

Este tipo de lenguaje puede clasificarse en:

- **Lenguaje para la descripción física de datos:** con lo que se define el esquema físico.
- **Lenguaje para la descripción de esquemas:** con el que se define el esquema conceptual así como las relaciones o características de los datos que lo componen.

- **Lenguaje para la descripción de subesquemas:** que permite definir el subesquema, así como las diferentes vistas del sistema.

Modelo de Datos. Conceptualmente, una Base de Datos, está constituida por un conjunto de datos relacionados, que representan situaciones definidas. Estas situaciones son parte de un universo que está formado por diversidad de objetos, que pueden ser descritos como entidades, y que se encuentran interconectados por lazos de información que pueden ser denominadas asociaciones.

Cuando se quiere que este universo sea representado a través de sus componentes es necesario implantar un modelaje, que se hace con la ayuda de un Modelo de Datos.

Un Modelo de Datos es tomado por Kroenke (1996) como: "...el proceso que implica crear una representación de la visión que tienen los usuarios de los datos" (p.53)

Entre los objetivos que persigue un modelo de datos se tienen: (a) definir formalmente las estructuras permitidas y las restricciones a fin de representar los datos de un sistema de información; (b) obtener un modelo que sirva de elemento básico para el desarrollo de la metodología de diseño de la Base de Datos.

Elementos de los Modelos de Datos. Los modelos de datos comparten componentes básicos de la representación de la realidad que realizan. De estos componentes se identifican los conceptos estáticos y conceptos dinámicos. Los conceptos estáticos corresponden a:

- **Objeto.** Cualquier entidad con existencia independiente sobre el que se almacenan datos, que pueden ser simples o compuestos.
- **Asociación.** Vínculo entre objetos.

- **Restricción estática.** Propiedad estática que sólo se da en la Base de Datos; suele corresponder a valores u ocurrencias, y puede ser sobre atributos, entidades y relaciones.
- **Objeto compuesto.** Definidos como nuevos objetos dentro de la Base de Datos, tomando como punto de partida otros existentes, mediante mecanismos de agregación y asociación.
- **Generalización.** Se trata de relaciones de subclase entre objetos, es decir, parte de las características de diferentes entidades pueden resultar comunes entre ellas.

Por su parte, los conceptos dinámicos responden a:

- **Operación.** Acción básica sobre objetos o asociaciones (crear, modificar, eliminar y consultar)
- **Transacción.** Conjunto de operaciones que deben ejecutarse en su conjunto obligatoriamente.
- **Restricción dinámica.** Propiedades del mundo real que restringen la evolución en el tiempo de la Base de Datos

Clasificación de los Modelos de Datos. Los modelos de datos pueden clasificarse en: (a) lógicos basados en objetos: (b) lógicos basados en registros; y (c) físicos de datos.

- ***Modelos lógicos basados en objetos.*** Se usan para representar los datos en el nivel de abstracción lógico. Tiene como característica poseer capacidades estructurales muy flexibles y permiten que las asociaciones entre datos se definan en forma muy explícita. Los modelos más representativos de este tipo son el modelo entidad-relación y el modelo orientado a objetos.

- **Modelos lógicos basados en registros.** Se usan para describir datos del nivel de abstracción lógico y para especificar la estructura lógica global de la Base de Datos, en registros de formato fijo de varios tipos. Los tres modelos más aceptados son el modelo relacional, el modelo de red y el modelo jerárquico.
- **Modelos físicos de datos.** Son el modelo unificador y el de memoria de elementos. Algunos autores definen estos modelos como modelos de datos primitivos.

Modelo Entidad-Relación. Tiene su origen a mediados de los años setenta bajo una propuesta de P. Chen. Debido al gran poder expresivo que tiene hoy en día, este modelo es el primero en popularidad y en utilización en la etapa de diseño conceptual de Base de Datos.

En este modelo se emplea el enfoque de diseño de arriba-hacia-abajo y los conceptos de abstracción de datos. Su esquematización en papel se denomina diagrama Entidad Relación y su principal objetivo es producir vistas conceptuales de los datos de la aplicación.

Sus elementos son: (a) la entidad; (b) la asociación; y (c) el atributo.

Entidad. Representa el primer elemento del modelo y Kroenke (1996) la define como: "...algo que puede identificarse en el ambiente de trabajo de los usuarios, es algo importante para los usuarios del sistema que se va a desarrollar" (p.56). En términos generales, una entidad representa a un tipo de objeto sobre el que se almacena información Tiene existencia propia puede ser tangible o intangible, es decir puede ser real o abstracto.

Asociación. Se considera como un vínculo entre varias entidades. Las asociaciones también se agrupan en conjuntos, recibiendo el nombre de Conjunto relación.

Es necesario tomar en cuenta, en el uso de asociaciones, la cantidad de elementos de una entidad que pueden vincularse con elementos de otra entidad. Este proceso es manejado a través de la cardinalidad y esta indica el número de elementos de las entidades relacionadas, representándose mediante un par ordenado de la forma (cardinalidad mínima, cardinalidad máxima). De acuerdo al máximo de las cardinalidades las asociaciones pueden clasificarse como unaria y múltiple.

Asociación Unaria

Uno a Uno (1,1): Se dice que existe una relación uno a uno si: “Sean los conjuntos entidades A y B. Existe relación uno a uno entre A y B si y sólo si un elemento del conjunto entidad A se asocia con un elemento del conjunto entidad B y un elemento del conjunto entidad B se asocia con uno y sólo uno elemento del conjunto A”

Asociación Múltiple

- **Uno a muchos (1,N):** “Sean los conjuntos entidades A y B. Existe asociación uno a muchos entre A y B si y sólo si un elemento del conjunto entidad A se asocia con varios elementos del conjunto entidad B y un elemento del conjunto entidad B se asocia con uno y sólo un elemento del conjunto A”
- **Muchos a uno (N,1):** “Sean los conjuntos entidades A y B. Existe asociación muchos a uno entre A y B si y sólo si un elemento del conjunto entidad A se asocia con un elemento del conjunto entidad B y un elemento del conjunto entidad B se asocia con varios elementos del conjunto A”
- **Muchos a muchos (N,N):** “Sean los conjuntos entidades A y B. Existe asociación muchos a muchos entre A y B si y sólo si un elemento del conjunto entidad A se asocia con varios elementos del conjunto entidad B

y un elemento del conjunto entidad B se asocia con varios elementos del conjunto A”

Atributos. Este elemento es definido por Kroenke (1996) como: “...las propiedades que distinguen las características de una entidad” (p.56). Un atributo representa una característica o propiedad específica de una entidad. Cada atributo se identifica con un nombre y se le asocia un dominio de valores posible que puede tener en un momento particular.

Representación gráfica de los elementos del diagrama Entidad Relación. En el momento de elaborar diagramas Entidad Relación es necesario seguir un conjunto de símbolos. A continuación se muestran algunos de ellos:

Cuadro 2: Símbolos del diagrama Entidad - Relación

Símbolo	Identificación
	Asociación
	Atributo
	Entidad
	Unión

Fuente: autoría propia

Para la descripción de las entidades y sus respectivos atributos, en el diagrama Entidad Relación, se asignan nombres. Para la identificación de la asociación es recomendable la utilización de verbos en infinitivo, sin ser estrictamente obligatorio. Es necesario señalar, sobre las líneas que unen las

entidades con la asociación, la cardinalidad de la asociación entre los conjuntos de entidades señalados.

Modelo Relacional. Este modelo nace como consecuencia de los trabajos publicados entre 1969 y 1970 por E. F. Codd, aunque los primeros DBMs relacionales no aparecen en el mercado hasta principios de los años ochenta.

Su funcionamiento está basado sobre un modelo matemático muy específico y los datos se organizan un tipo especial de estructura denominada “Relación” o “Afinidad” que Kroenke (1996) cataloga como una tabla en dos dimensiones (filas y columnas).

Cada fila de la tabla se conoce con el nombre de tupla o registro. En toda relación se busca que estas sean diferentes y que el orden que mantengan sea irrelevante. El número de tuplas representa a la cardinalidad de la relación.

Cada columna de la tabla es conocida como campo, que debe ser atómico, es decir no puede ser descompuesto en partes más pequeñas y los nombres de dichas columnas son los atributos.

De acuerdo a los criterios de Rodríguez (1992) las relaciones se pueden clasificar en:

- **Relaciones base o reales.** Corresponde al concepto de tabla. El conjunto de éstas es el que compone la Base de Datos realmente.
- **Conjunto dinámico de datos.** No poseen datos almacenados propios y están representadas únicamente dentro del sistema mediante su definición en términos de otras relaciones, es decir, mediante consultas.

- **Instantáneas.** Igual que la anterior, pero los datos que contienen no son virtuales, sino que están realmente almacenados en la instantánea. Se utilizan para manejar datos susceptibles de cambios.
- **Resultados de consultas.** Es la Relación resultante de consultar una o más relaciones base.
- **Resultados Intermedios.** Es el resultado de una operación anidada en una consulta. Esta es usada por la consulta externa para otra operación. La facilidad de anidar consultas dota de gran potencia al lenguaje de consulta relacional (SQL).

Clave Primaria. Una Relación necesita tener un identificador único para cada una de las tuplas y con ello cumplir la condición de no repetible. Este identificador viene dado por el valor de un atributo y este se conoce como “Clave Primaria” de la Relación que según Silberschatz, Korth y Sudarshan (1998) sirve para denotar una clave que es elegida por el diseñador de la base de datos como elemento principal para identificar las entidades dentro de un conjunto entidad

Una clave primaria debe ser mínima, en el sentido que en su composición no intervengan más que los atributos estrictamente requeridos para identificar las tuplas de forma única. Una clave primaria puede ser simple o llave candidata (formada por un sólo atributo) y compuesta o llave relación (formada por más de un atributo).

Asociación de tablas y claves ajenas. En un modelo relacional se puede interrelacionar dos o más relaciones de una Base de Datos, pero hay aspectos que conviene resaltar en el establecimiento de interrelaciones.

Cuando en una aplicación informática se desea referenciar dos elementos cuales sean, se utilizan los punteros, haciendo que un elemento apunte a la dirección de memoria de otro y/o viceversa. Sin embargo el

Modelo Relacional funciona de forma diferente. En realidad, no existe ningún tipo de puntero o enlace que el usuario pueda percibir. Todas las interrelaciones se realizan mediante comparación de valores, ya sean éstos claves primarias de las relaciones o claves no primarias. Esto es posible si y sólo si los valores a comparar contienen el mismo tipo de datos.

La relación uno a muchos es la relación más frecuente. Además se tiene:

- **Muchos a muchos.** En una asociación de este tipo, la tabla A puede tener más de un registro coincidente en la tabla B, y un registro en la tabla B puede tener más de un registro coincidente en la tabla A. Para detectar las relaciones "muchos a muchos" entre las tablas, es importante observar la relación en los dos sentidos.
- **Uno a uno.** En una asociación de este tipo, un registro en la tabla A no puede tener más de un sólo registro coincidente en la tabla B, viceversa. Este tipo de interrelación es muy poco frecuente, ya que en la mayoría de los casos la información de las dos tablas puede ser combinada en una sola tabla. Tan sólo es apropiado cuando el número de campos de la tabla B es muy alto y concerniente a un determinado tipo de información. En estos casos es aconsejable tener esa información en una tabla separada.

Las asociaciones de "uno a muchos" se implementan mediante el uso de claves ajenas, también llamadas externas o foráneas. Una clave ajena es un atributo de una relación R2, cuyos valores han de concordar con los de alguna clave primaria en otra relación R1. R1 y R2 no han de ser necesariamente distintas.

Integridad Relacional. Con este nombre se designa aquellas reglas que han de ser aplicadas a una Base de Datos para asegurar que los datos

introducidos sean consistentes con la realidad que pretenden modelar. Existen dos reglas generales que aporta el modelo relacional.

- **Regla de integridad de las entidades:** ningún componente de la clave primaria de una relación base puede aceptar valores nulos.
- **Regla de integridad referencial:** la Base de Datos no debe contener valores de clave ajena sin concordancia.

Dependencia Funcional. Una dependencia funcional es descrita por Kroenke (1996) como “una relación entre uno o más atributos” (p.127). Para entender esta situación, se debe explicar cuando unos atributos dependen de otros o cuando algunos atributos son identificados por otros.

La expresión “Funcionalmente Dependiente” se deduce de: sea una afinidad R compuesta por los atributos A, B, C, D, E . Sea A campo clave y llave candidata de la relación R . los atributos no claves B, C, D, E de R son funcionalmente dependiente del atributo clave A de R si cada valor de A está asociado con no más de un valor de B, C, D, E dentro de la relación.

Decir que “ B es funcionalmente dependiente de A ” es equivalente a decir que “ A identifica a B ”, es decir, si se conoce el valor de A , el valor de B queda sobreentendido.

La denotación gráfica que aporta Kroenke (1996) a las dependencias funcionales se basa en el dibujo de una flecha que va de un atributo a otro. Por ejemplo $(A \rightarrow B)$ que significa “ A identifica a B ”.

Las dependencias funcionales pueden ser del tipo:

- Dependencia funcional simple o Total uno – uno. Sean los conjuntos de atributos “ X ” e “ Y ”. Cada valor de “ X ” tiene uno y sólo un valor de “ Y ” asociados a él; e inversamente, dado un valor de “ Y ” existe solamente un valor de “ X ” asociado a éste. Se trata de una función unitaria de una

variable tanto en sentido directo como inverso y por tanto se denomina Dependencia Simple. Otra forma de expresar lo mismo es decir que x e y son sinónimos; ambas expresiones son equivalentes.

- Dependencia funcional completa o Subtupla. Una de las características distinguibles para determinar la segunda forma normal, es que la clave primaria debe tener un número de atributos mayor o igual a dos, por lo que se puede inferir que sólo se buscará segunda forma normal en aquellas afinidades donde la clave esté formada por una llave relación y no una llave candidata. La dependencia completa se define toma como:

Sea una relación R , se dice que un atributo o colección de atributos B es dependiente funcional completo de otra colección de atributos A , de la relación R , si B es funcionalmente dependiente del conjunto total de A pero no de ningún subconjunto de A .

- Dependencia Transitiva o Múltiple. Una Dependencia Transitiva abarca como mínimo tres componentes. Si los componentes fueran más, la dependencia múltiple puede derivarse en varias dependencias transitivas de tres componentes. Sea una relación R , se dice que existe dependencia transitiva si y sólo si el atributo de la afinidad que es campo clave identifica a un atributo de la afinidad y a su vez este tiene la capacidad de identificar otro atributo no clave.

Normalización. La normalización en un modelo relacional se puede entender a través de lo que Martín (1977) expresa: “Es un proceso de paso a paso que permite reemplazar relaciones entre datos...” (p.145). Este proceso clasifica las relaciones, objetos, formas de relación y demás elementos en grupos, con base a las características que cada uno posee. La forma de efectuar esto es a través de los tipos de dependencias funcionales que se pueden determinar dentro de la relación.

Las formas normales se clasifican en:

- **Primera forma normal (1FN).** Una relación está en primera forma normal (1FN), si cumple con: (a) ser una matriz m por n; (b) ninguna celda de la matriz debe estar vacía; (c) cada tupla tiene una clave que la identifica en forma unívoca, pero dicha clave no significa orden; (d) el orden de los registros de la relación no interviene en el valor de datos que almacena la estructura; y (e) el orden de los campos de la relación no interviene en el valor de datos que almacena la estructura.
- **Segunda forma normal (2FN).** Una relación está en segunda forma normal (2FN) si y sólo si está en la primera forma normal y cada uno de sus atributos no claves es dependiente funcional completo de cada uno de los atributos de la clave relación de R. Una relación con clave candidata se puede afirmar que siempre está en segunda forma normal porque los atributos no claves siempre son dependientes completos de esta.
- **Tercera forma normal (3FN).** Una relación se encuentra en tercera forma normal (3FN) si y sólo si está en 2FN y no existe dependencia transitiva entre sus atributos. El objeto de esta fase es determinar todas las dependencias transitivas; la descomposición producirá a continuación sub-relaciones para las cuales no existirán dependencias transitivas.

Metadatos

Actualmente las organizaciones que trabajan en la generación, recuperación y uso de documentos electrónicos tienen la necesidad de establecer patrones de contenido para Metadatos. Estos son considerados por Ribeiro (1995) como “descripciones de datos almacenados en bancos de datos o datos sobre datos a partir de un diccionario digital de datos”. (p.22).

Su finalidad conviene en documentar y organizar de forma estructurada, a través de catalogaciones, los datos de las organizaciones con el objetivo de minimizar la duplicación de esfuerzos y facilitar el mantenimiento de los datos.

Su conformación es través de elementos de descripción de contenido de los datos. Cada bloque de información debe contener, autor, título, dato de publicación entre otros y, para cada campo podría contener nombre del campo, descripción del campo, tipo de datos, formato y cualquier información que sea relevante para la recuperación de la información.

Entre las ventajas de los Metadatos se pueden destacar: (a) establecimiento de patrones de datos mediante la heterogeneidad de informaciones contenidas en la red; (b) facilidad en la identificación del lenguaje de consulta; (c) facilidad y mayor precisión en la recuperación de la información deseada; y (d) intercambio de información entre aplicaciones y entre organizaciones.

Algunas organizaciones han establecidos patrones que distinguen a los Metadatos por finalidades distintas de información. Entre los patrones más comunes se tiene: (a) Government Information Locator Service (GILS) para información de tipo gubernamental; (b) Federal Data Geographic Committee (FGDC) para descripción de datos geoespaciales; (c) Machine Readable Card (MARC) para catalogaciones bibliográficas; (d) Dublin Core (DC) para datos sobre páginas en la WEB; y (e) Consortium for the Interchange of Museum Information (CIMI) para información sobre museos.

Registros MARC. Un registro MARC es un registro catalográfico (mantiene la información que se presenta en una ficha de catálogo de biblioteca) donde el contenido de sus datos puede ser leído o interpretado por una computadora.

En su contenido puede almacenar: (a) una descripción del ítem; (b) el asiento principal y los asientos secundarios; (c) los encabezamientos de materia; y (d) la clasificación o signatura topográfica.

- **Descripción del ítem.** Los bibliotecarios compilan los datos bibliográficos de los materiales mediante la aplicación de las Reglas de Catalogación Angloamericanas, comúnmente conocidas como RCAA2. La descripción del ítem presenta secciones compuestas por párrafos, donde se incluye: el título, la mención de responsabilidad, la mención de edición, los detalles específicos del material, la información sobre la publicación, la descripción física, la serie, las notas y los números normalizados.
- **Asiento principal y asientos secundarios.** Serán los puntos de acceso o puntos de recuperación de datos en el catálogo de la biblioteca.
- **Encabezamientos de materia (asientos secundarios temáticos).** Basados en la Lista de Encabezamientos de la Biblioteca del Congreso (LCSH) u otras listas normalizadas de encabezamientos de materia, para seleccionar los encabezamientos bajo los cuales se asienta cada ítem. La utilización de una lista normalizada es importante para asegurar la consistencia y garantizar que todos los materiales que tratan sobre un tema se asienten bajo un encabezamiento y se encuentren en un mismo lugar en el catálogo.
- **Signatura topográfica:** El bibliotecario utiliza los esquemas de clasificación del Sistema Decimal de Dewey o de la Biblioteca del Congreso (LC) para seleccionar la signatura topográfica de un ítem. El

propósito de dicha signatura es colocar juntos en los estantes los materiales sobre un mismo tema. La mayoría de los materiales se subarreglan en orden alfabético por autor. La segunda parte de la signatura topográfica, que representa generalmente el nombre del autor, sirve para facilitar dicho subarreglo.

Información Digital

La operatividad de una biblioteca digital se fundamenta en el almacenamiento y tratamiento de un tipo de información conocida como información digital.

Entre las operaciones de digitalización más difundidas, a través de las bibliotecas digitales se encuentran: (a) la digitalización de textos; y (b) la digitalización de imágenes.

Digitalización de textos.

La obtención de texto digital obedece a dos principios. El primero, es conseguir un texto que no haya existido en ningún medio impreso y se genere directamente en dispositivos que permitan su posterior almacenamiento en un medio digital; y el segundo, es procesar textos impresos en papel para obtener textos digitales.

Una forma de establecer un formato que permita la visualización de los documentos basados en textos digitales corresponde al marcado de textos

Lenguajes de Marcado. Estos permiten marcar el texto manuscrito para indicar el aspecto que debe tener una vez impreso. Para este proceso las aplicaciones de procesamiento de textos y sistemas de autoedición disponen de códigos que realizan esta función.

Los métodos de marcado pueden clasificarse como: (a) descriptivo; (b) procedimental y (c) generalizado.

- El método descriptivo toma a cada párrafo y lo marca con códigos derivados de hojas de estilo modificando el tipo de letra, sangría, márgenes, entre otras cosas.
- El método procedimental hace una maquetación explícita a través de formateadores, donde las etiquetas de formato están intercaladas en el texto e identificadas por una combinación particular de caracteres;
- El método generalizado separa la estructura del aspecto, es decir, se utiliza el etiquetado para describir la estructura de un documento y para especificar su propósito, facilitando la generación de visualizaciones o presentaciones de un documento.

Entre los lenguajes de marcas más usados están el Standard Generalized Markup Language o Lenguaje de Etiquetado Generalizado Normalizado y el Extended Markup Language, identificados bajo las siglas SGML y XML respectivamente.

SGML. Es un estándar internacional, no propietario y abierto, que provee un método para la descripción de la estructura de documentos basándose en la relación lógica de sus partes y provee una codificación estándar para la transmisión de documentos entre sistemas de computadoras diferentes

SGML se utilizará bajo alguna de las siguientes condiciones: (a) la necesidad de intercambiar documentos entre diferentes sistemas de cómputo; (b) los documentos tendrán una larga vida de uso; y (c) cuando se utiliza una base de datos para el almacenamiento y recuperación de elementos del documento.

Componentes de un documento SGML. Un documento SGML está compuesto de tres archivos que trabajan de manera conjunta: el DTD, la declaración SGML y la Muestra de Documento.

- **DTD.** Permite la identificación de la estructura del documento, es decir, aquellos elementos que son necesarios en la elaboración de un documento o un grupo de documentos estructurados de manera similar. Contiene las reglas de dichos elementos: el nombre, su significado, dónde pueden ser utilizados y qué pueden contener.
- **La declaración SGML.** Estipula qué puede y qué no puede estar contenido en el documento, qué caracteres serán usados, qué características específicas serán implementadas, y qué sintaxis se utilizará en el documento. Puede utilizarse desde cualquier ubicación considerada no local y a través de ella se identifican de manera inmediata los parámetros para la marca generalizada contenida en el DTD.
- **Muestra de Documento.** Contiene el marcado o etiquetado y el contenido del texto.

XML. Es una forma restringida de SGML y sus documentos se componen de unidades de almacenamiento llamadas entidades, que contienen datos analizados o sin analizar y de etiquetas que codifican la descripción de la estructura lógica y de almacenamiento del documento.

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

Un objeto textual o documento XML se dice que está bien formado si, considerándolo como conjunto, encaja con las especificaciones XML de producción. De un documento bien formado, se dice además que es válido, si tiene DTD como el resto de aplicaciones SGML.

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

Representación de documentos XML. Tiene su propio estándar para la representación de sus documentos denominado XSL, que es un lenguaje de programación completo y muy potente basado en el dialecto Scheme del lenguaje LISP.

Básicamente, XSL es un lenguaje de hojas de estilos diseñado para su utilización en WWW que provee una funcionalidad mayor que las hojas de estilo en cascada del HTML dinámico.

Una hoja de estilo XSL describe el proceso de presentación a través de un pequeño conjunto de elementos XML. Esta hoja, puede contener elementos de reglas que representan a las reglas de construcción y elementos de reglas de estilo que representan a las reglas de mezcla de estilos.

En cuanto a la inclusión de imágenes en las páginas XML, estas son sólo enlaces, que ofrecen mejor control sobre la activación transversal de enlaces, por lo que se puede elegir, por ejemplo, si se carga o no una imagen al cargar una página, o mediante un clic del ratón, o en una ventana adicional, sin tener que cambiar el código. Los formatos gráficos a soportar son problema de los visualizadores específicamente, y por tanto de la definición del XSL específico. XML por sí mismo ni predice ni restringe nada. Los formatos que se perfilan como de mayor utilidad son GIF, JPG, TIFF y CGM.

Ventajas de XML. Algunas de las ventajas de XML son (a) Los autores y proveedores pueden diseñar sus propios tipos de documentos usando XML, en vez de limitarse a HTML; (b) La información contenida puede ser más 'rica' y fácil de usar, porque las habilidades hipertextuales de XML son mayores que las de HTML; (c) La información será más accesible y reutilizable, porque la flexibilidad de las etiquetas de XML pueden utilizarse sin tener que amoldarse a reglas específicas de un fabricante, como es el caso de HTML.

Digitalización de imágenes

El texto no siempre podrá ser convertido a un texto electrónico, en algunas ocasiones deberá permanecer como imagen.

Hoy en día no existen guías o estándares para determinar el nivel de calidad de las imágenes. Los tipos de imágenes van desde las que contienen dos niveles de información, hasta las que necesitan de una estructura mucho más compleja, que necesitan miles o millones de colores para una buena visualización.

Las imágenes digitales tienen varias ventajas por encima de los materiales impresos que existen hoy en día. Estas ventajas son: (a) no hay deterioro de ningún tipo con el paso del tiempo; (b) permiten reproducciones idénticas entre copia y copia, generación y generación; (c) se pueden manipular mucho más fácilmente; (d) pueden ser fácilmente ligadas a descripciones textuales y a catálogos; y (e) el acceso a las mismas es más fácil.

Cuando una imagen o documento es digitalizado su apariencia depende de la resolución. El grado de resolución varía entre los diferentes tipos de imágenes ya que para las que contienen texto se necesita una resolución

mucho menor con respecto a la que se necesita para poder ver bien una fotografía en la cual se busca su contenido artístico.

La resolución aparte de afectar la calidad de la imagen también afecta el espacio que se va a utilizar para guardar las imágenes ya que, por ejemplo, en una variación de 100 puntos por pulgada, el tamaño de la imagen puede pasar de 50 Kb a 75 Kb. También hay que tomar en cuenta las capacidades de los canales de transmisión de las imágenes digitales en el servicio de Internet que se va a estar utilizando, lo cual implica limitantes ya que hay que tomar en cuenta si la red se congestiona o no, y a partir de esto ver la resolución que se va a utilizar.

Por muchos años el espacio de almacenamiento ha sido una de las mayores preocupaciones cuando se manejan imágenes. Hay varios métodos de compresión que se pueden aplicar a las imágenes, a continuación se discutirán algunos de ellos.

CCITT fax standard. Este tipo de compresión especifica detalles como el tamaño de página y la resolución de captura. Esta compresión es utilizada por varios tipos de formatos como el TIFF y una buena opción para los documentos de texto en blanco y negro, ya que ofrece un gran nivel de detalles combinado de un tamaño relativamente bajo.

LZW (Compresión con poca perdida). Este método de compresión fue diseñado para la compresión de texto y es manejada por varios formatos de imágenes como los son el TIFF, recientemente JPEG-LS y GIF que es uno de los formatos más usados.

Compresión con perdida (Lossy Compresion): JPEG (Joint Photographic Expert Group), es un método de compresión que lleva el nombre del grupo que lo desarrolló. JPEG es uno de los tipos de imagen que usa esta compresión, la cual divide la imagen en un número de bloques de

8x8 píxeles y a continuación le aplica la transformación de cosenos discretos el cual los transforma en datos dentro de un espacio de frecuencia. En este tipo de compresión se pierden algunos de los detalles de la imagen ya que por cada 8 bits hay un bit que lo representa, aparte de que la información perdida no se puede recuperar al menos que se tenga la imagen original.

Formatos de imágenes.

TIFF. Este formato fue desarrollado por Aldus (ahora Adobe) y sus siglas significan Tag Interchange File Format. Es compatible con un gran numero de aplicaciones usadas en varias plataformas como Macintosh, Windows y Unix. Aunque para poder verlo en alguno de los navegadores más usados se necesita de software adicional.

JPEG. Es usado ampliamente en la web para imágenes extraídas de fotografías. Este formato ha ido avanzando y mejorando, ya que recientemente se estandarizó el JPEG-LS que aprovecha las ventajas que da la compresión con poca pérdida. También se tiene como propuesta del estándar JPEG crear algunas extensiones al mismo, como el manejo de múltiples resoluciones en un mismo archivo.

GIF. Este formato fue desarrollado por CompuServe en 1987 y sus siglas significan “Graphics Interchange Format”. Este maneja un total de 8 bits/256 colores o menos (calidad aceptable), aparte de la transparencia de las imágenes y utiliza el método de compresión LZW. La ventaja de este formato es que es manejado por la mayoría de navegadores, aplicaciones y lenguajes de desarrollo actualmente.

Internet

Para Liu, Peek, Jones, Bus y Nye (1997) la definición de Internet se resume a una federación de redes que utilizan un conjunto de protocolos para establecer una comunicación.

Esta comunicación es llevada a cabo a través de la transmisión de datos desde una computadora denominada anfitrión a otra denominada receptora. Si la computadora receptora, se encuentra en una red a la que está conectada directamente la primera computadora, puede enviar el mensaje en forma directa. Si la computadora receptora, no está en una red a la que esté conectada la computadora anfitrión, ésta envía el mensaje a otra computadora, para que pueda retransmitirlo a través de un enrutador, que al estar unido a una red puede enviar el mensaje a una computadora anfitrión o a otro retransmisor más.

Básicamente hay tres formas de conectarse a Internet: (a) conexión mediante un servidor LAN; (b) conexión mediante SLIP/PPP; y (c) conexión mediante un servicio en línea.

La conexión mediante un servidor LAN requiere la instalación en la computadora de una tarjeta de red y una interfaz abierta de enlace de datos (ODI) o controladores de paquetes Network Driver Specifications (NDIS) que permiten ejecutar en forma simultánea múltiples protocolos de transportación en una tarjeta de red.

La conexión mediante SLIP/PPP requiere de un módem y de los protocolos TCP/IP y SLIP. Estos son protocolos de comunicación que transmiten paquetes a través de líneas telefónicas, con lo cual permiten el acceso por conmutador a la Internet.

La conexión mediante un servicio en línea requiere un módem, software estándar de comunicaciones y un proveedor de servicios de información en línea.

Servicios de la Internet.

Correo Electrónico. Representa un medio para el establecimiento de comunicaciones nacionales e internacionales. El servicio no se limita sólo al

envío de texto, sino que según el hardware y software del transmisor y el receptor, se pueden transmitir archivos de datos o programas ejecutables. Este servicio mejora la eficiencia de las comunicaciones al reducir las interrupciones que se generan de los contactos personales por otro medio de comunicación.

Telnet y FTP. Ambos representan protocolos utilizados en Internet. El primero emula un terminal que le permite al usuario acceder a otras computadoras en Internet, para tener acceso a archivos públicos, el segundo describe un proceso de transferencia de archivos entre un anfitrión y una computadora lejana.

Usenet y Newsgroups. El Usenet es un protocolo que describe cómo se pueden almacenar y enviar grupos de mensajes entre computadoras. De acuerdo a este protocolo, los mensajes del correo electrónico se envían a una computadora anfitrión que actúa como un servidor y este recopila información sobre un tema único en un lugar central para mensajes.

Los Newsgroups son sistemas mundiales clasificados por temas. Los artículos o mensajes se hacen llegar un software lector de noticias y después se transmiten a otros sistemas de computación interconectados mediante una amplia variedad de redes.

Chats Rooms. Son medios que permite a dos o más personas participar en conversaciones mutuas en la Internet. Por lo general las charlas entre varias personas se organizan alrededor de temas específicos y con frecuencia los participantes adoptan sobrenombres para mantener su anonimato.

El hipertexto y la World Wide Web.

El término hipertexto fue expuesto por Ted Nelson en el año 1965, aunque su origen se remonta al año 1945 cuando Vannevar Bus propuso un

sistema llamado Memex que estaba basado en la idea de una biblioteca automatizada que almacenaba información de carácter variable a través de microfilms, con enlaces que le permitieran “saltar” de una a otra automáticamente.

González y Cordero (2001) manifiestan que: “El hipertexto supone una ampliación del concepto habitual de texto al permitir que una serie de documentos enlazados unos con otros y posiblemente ubicados en lugares remotos aparezcan formando una unidad” (p.5)

Las referencias en un documento hipertexto se establecen mediante anclas y enlaces. Las anclas son trozos de información compuestos por frases o párrafos al que se asocia un enlace; y un enlace es un puntero a otra parte de la información.

La representación del enlace predomina en los documentos de uso diario y con ellos es posible distribuir físicamente un documento en varias partes del mundo, fortaleciendo la idea del World Wide Web.

La World Wide Web o la Web fue desarrollada por Tim Berners-Lee en el centro europeo para investigación nuclear. La Web es definida por Stair y Reynolds (2000) como: “...un sistema basado en menús que usa el modelo cliente / servidor. Organiza los recursos de la Internet en todo el mundo en una serie de páginas de menú, o pantallas, que aparecen en la computadora” (p.305).

La Web comenzó siendo un medio para intercambiar información de tipo textual, y actualmente puede utilizarse para transmitir cualquier tipo de medio, como gráficos, imágenes, audio, vídeo o animaciones. Su objetivo inicial era compartir información entre grupos de investigadores localizados en diversas áreas, utilizando para ello el concepto del hipertexto. Como resultado se generó un conjunto de protocolos y especificaciones que han

sido adoptados universalmente en Internet gracias a aportaciones de diversas asociaciones.

Las ideas de la Web son tres: (a) la desaparición de la idea de un servidor único de información. Cualquiera puede crear sus propios documentos y referenciarlos a otros documentos, evitando una única autoridad en la Web; (b) la especificación de un mecanismo para localizar de forma unívoca documentos distribuidos geográficamente; y (c) la existencia de una interfaz de usuario uniforme que esconde los detalles de los formatos y protocolos utilizados para la transferencia de la información, simplificando por tanto el acceso a la misma.

La página web representa el elemento fundamental de la Web. Esta viene dada por un documento con enlaces de hipertexto a otros documentos relacionados que están localizados en la propia máquina o en máquinas remotas, permitiendo navegar por la red.

Funcionamiento de la Web. La Web funciona siguiendo el modelo cliente-servidor. El cliente web o navegador es una aplicación que le permite al usuario interactuar para solicitar a un servidor web el envío de páginas de información. Las páginas que se reciben son documentos de texto codificados en lenguaje HTML, que debe interpretarse para ser visible en el formato adecuado.

La mayoría de los clientes Web soportan protocolos como FTP, que permiten la transferencia de archivos; POP y SMTP que se utiliza en el envío y recepción de correo electrónico; TELNET para la conexión con terminales remotos; GOPHER, WAIS y HTTP para el acceso a servidores de información

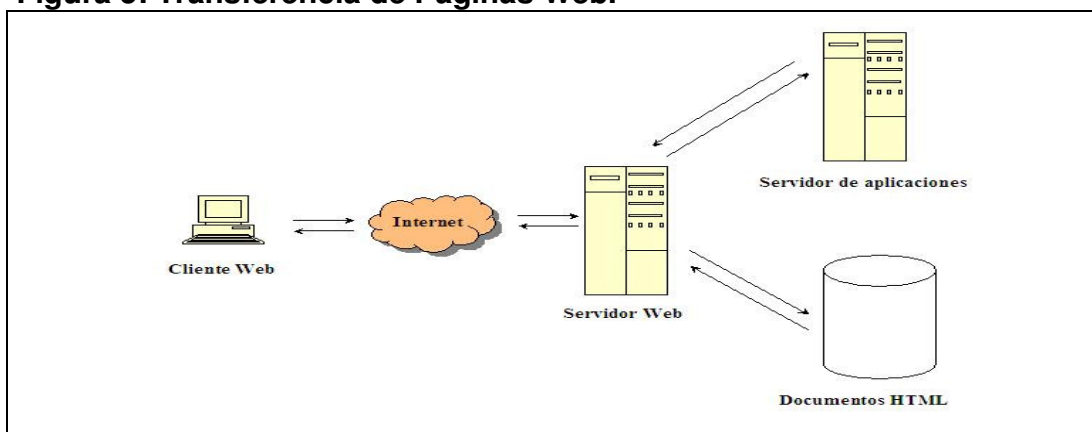
El servidor web corresponde con una aplicación que permanentemente atiende las peticiones de conexión de los clientes mediante el protocolo

HTTP. Si el servidor encuentra en el sistema de archivos el documento HTML solicitado por el cliente, lo envía y cierra la conexión; en caso contrario, envía un código de error y cierra la conexión.

El proceso completo, desde que el usuario solicita una página hasta que el cliente web se la muestra con el formato adecuado, es el siguiente: (a) el usuario especifica en el cliente web la dirección (URL) de la página que desea consultar; (b) el cliente establece la conexión con el servidor web; (c) el cliente solicita la página deseada; (d) el servidor busca la página que ha sido solicitada en su sistema de ficheros. Si la encuentra, la envía al cliente; en caso contrario, devuelve un código de error; (e) el cliente interpreta los códigos HTML y muestra la página al usuario; y (f) se cierra la conexión.

Es probable que la página solicitada se cree en el momento de su petición combinando una plantilla de documento con los resultados de la consulta a una base de datos. En estos casos el servidor web cede el control al servidor de aplicaciones, que se encarga de construir la página. Una vez creada la pasa al servidor web, que a su vez la envía al cliente. El esquema general de la transferencia de páginas web es el que se muestra en la figura cinco

Figura 5: Transferencia de Páginas Web.



Fuente: González y Cordero (2001, p. 10)

Una vez finalizada la transmisión de la página, la conexión se libera. Si se compara con el modelo de las aplicaciones cliente-servidor, se puede decir que se sigue el denominado modelo de transacciones, ya que el cliente realiza una petición, el servidor la atiende e inmediatamente se cierra la comunicación. Las transacciones pasan a ser independientes, y no se mantiene una memoria entre las sucesivas peticiones.

Diseño Web. Para expresar lo que significa Diseño Web se tomará la definición de Powell (2001), quien dice que es un: "...diseño multidisciplinario muy centrado en el usuario que incluye influencias de las artes visuales, la tecnología, el contenido y la finalidad" (p.21).

Al principio de su existencia, desarrollar un sitio web, no ameritaba tener bases de construcción, sólo con diseñar una interfaz que mostrará la información bastaba. Hoy en día los sitios obedecen a normas de calidad y complejidad que exigen la utilización de un conjunto de pasos y normas para su estructuración. Actualmente no existe un método de desarrollo fijo, éstos son variados y se adaptan a diversas situaciones, lo que le da al usuario una amplitud de criterios a utilizar.

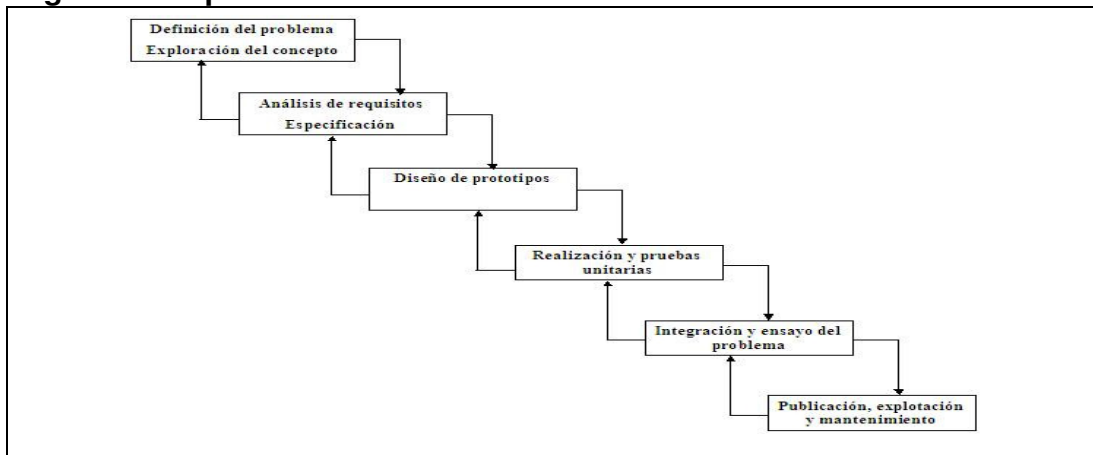
Entre los métodos más comunes se tiene: (a) método Web Ad Hoc; (b) método Web básico; (c) método en cascada modificado; y (d) método de desarrollo de aplicación conjunta.

Método Web Ad Hoc. Corresponde con un método de desarrollo rápido que se adecua a proyectos pequeños, generalmente con un único programador. Con frecuencia los diseños realizados bajo este esquema presentan una lógica de programación enredada, cuyo mantenimiento es difícil, debido a que solamente el programador es quien la conoce.

Método Web básico. También conocido como modelo en cascada. Es un modelo que se desarrolla a través de la ejecución de etapas, una a

continuación de la otra. Comienza con la etapa de planificación, posterior con la etapa de diseño, a continuación la realización y las pruebas, y termina con la etapa de mantenimiento.

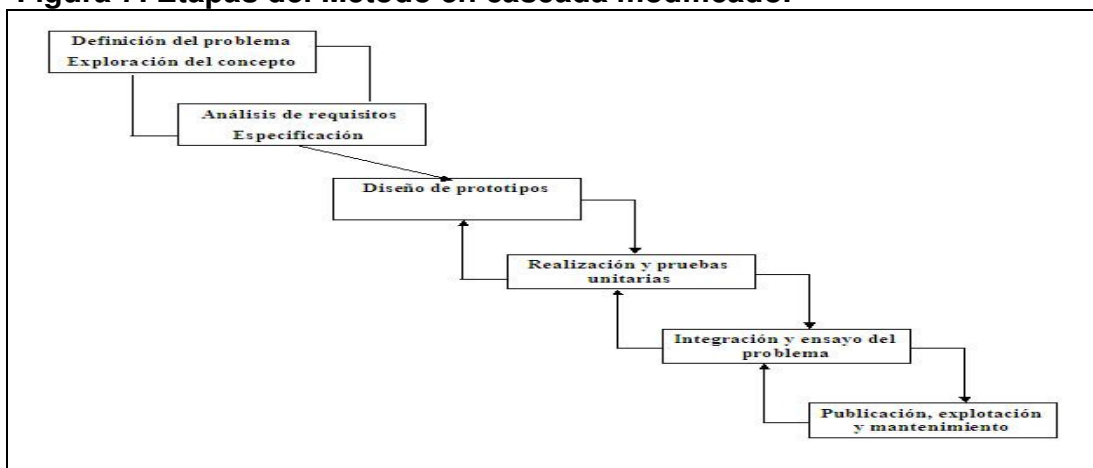
Figura 6: Etapas del Método Web básico.



Fuente: Powell (2001, p.28)

Método en cascada modificado. Toma como base al método Web básico, empleando más tiempo en la repetición de las primeras etapas, analizando los objetivos y los requisitos del sitio antes de comenzar con las fases de diseño y realización.

Figura 7: Etapas del Método en cascada modificado.



Fuente: Powell (2001, p.30)

Método de desarrollo de aplicación conjunta. También conocido como prototipo evolutivo. Esta fundamentado en la evolución de un prototipo del sitio Web, a través de una serie de pasos hasta llegar a su forma final.

Tipos de sitios Web. Los sitios Web pueden clasificarse de acuerdo a: (a) su finalidad de uso; y (b) a la formación de la información.

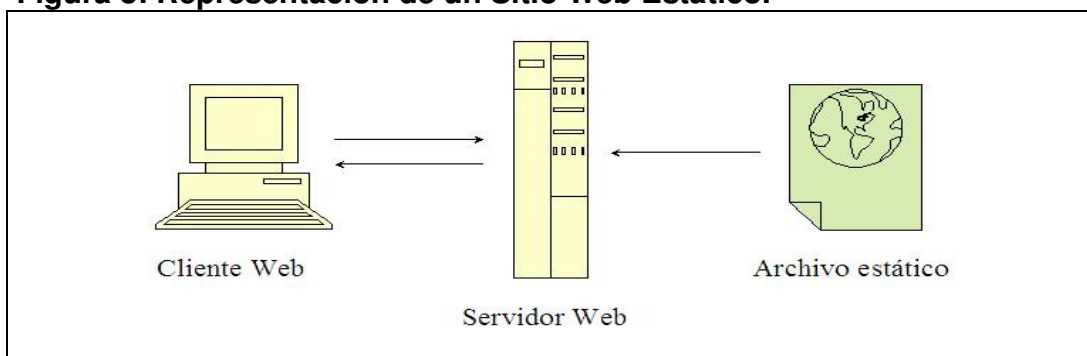
De acuerdo a su finalidad de uso, Powell (2001) distingue tres categorías de sitios Web, que son: (a) públicos; (b) intranets; y (c) extranet.

Un sitio Web público, es aquel cuyo acceso no está restringido explícitamente a ningún tipo de usuario; el sitio Web intranet está reservado a una organización y generalmente funciona dentro de una red privada, en vez de hacerlo directamente en Internet; y el sitio Web extranet es un sitio al que puede acceder una clase limitada de usuario a través de Internet.

De acuerdo a la formación de la información los sitios web pueden clasificarse como: estáticos y dinámicos.

Un sitio estático es aquel cuyo contenido es relativamente fijo. Los usuarios no pueden modificar ni el aspecto ni el ámbito de los datos que observan. Una representación de este sitio se puede observar en la figura ocho

Figura 8: Representación de un Sitio Web Estático.

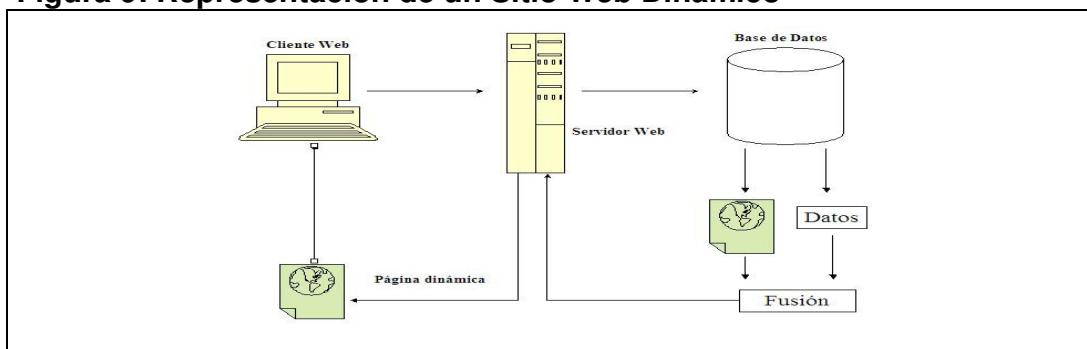


Fuente: esquema tomado de Powell (2001, p.99) y figuras de autoría propia

Un sitio dinámico es aquel donde sus páginas se generan en el momento en que el usuario solicita información. La ventaja de este sitio es que las páginas se crean en función de las condiciones de exploración o los deseos del usuario, y su desventaja es que son complicados de crear y frecuentemente ocupan al servidor de forma intensiva.

Con frecuencia, los sitios dinámicos utilizan una base de datos para almacenar su contenido, que en el momento de la consulta se fusiona con plantillas para crear la página que se va a entregar. Una representación de este sitio se puede observar en la figura nueve.

Figura 9: Representación de un Sitio Web Dinámico



Fuente: esquema tomado de Powell (2001, p.99) y figuras de autoría propia

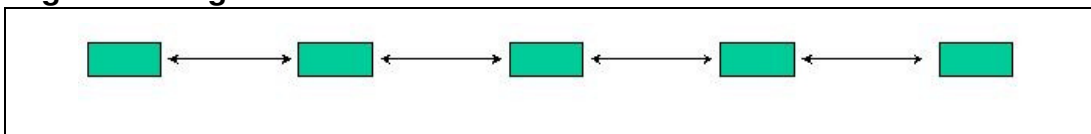
Estructuras del sitio Web. Existen dos tipos de estructuras en cualquier sitio Web: (a) la lógica; y (b) la física. La estructura lógica indica como se relacionan entre sí los documentos definiendo los vínculos entre éstos. La estructura física describe donde se encuentra realmente un documento, señalando la ruta dentro del servidor Web o su situación en una base de datos.

Modelos de organización lógica de un sitio. Actualmente se manejan cuatro formas de organización lógica de los sitios Web y son: (a) lineal; (b) en rejilla; (c) por jerarquía; y (d) en tela de araña.

- **Lineal.** Es la más común de las estructuras y es muy útil cuando se analiza un procedimiento paso a paso. Las formas lineales pueden modificarse ligeramente para proporcionar más flexibilidad, pero si se modifica demasiado, degenerará, finalmente, en una forma reticular, jerárquica o de tela de araña. Esta organización, su vez puede ser de los siguientes tipos:

Lineal básica. Esta forma es más adecuada para el tipo de “presentación por diapositivas”, con el fin de dar a los usuarios una visión general de la organización y sus productos. Este estilo es predecible, porque el diseñador sabe exactamente a que sitio irá el usuario en el siguiente paso. Debido a este conocimiento, es posible hacer una precarga de la información siguiente, mejorándose así la percepción del funcionamiento del sitio.

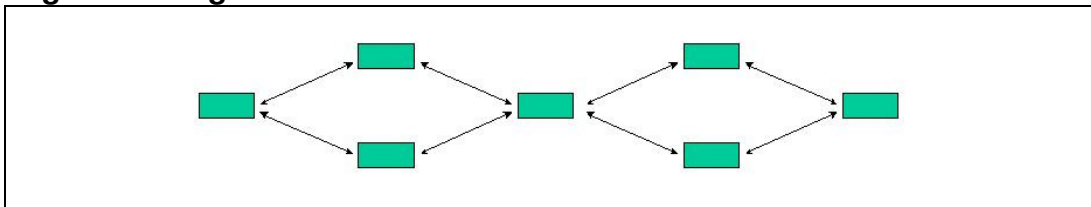
Figura 10: Organización Lineal básica de un sitio Web



Fuente: Powell (2001, p.100)

Lineal con alternativas. Simula la interactividad proporcionando dos o más opciones para salir una de una página que, finalmente, lleva al usuario a otra página dentro de la secuencia.

Figura 11: Organización Lineal con alternativas de un sitio Web

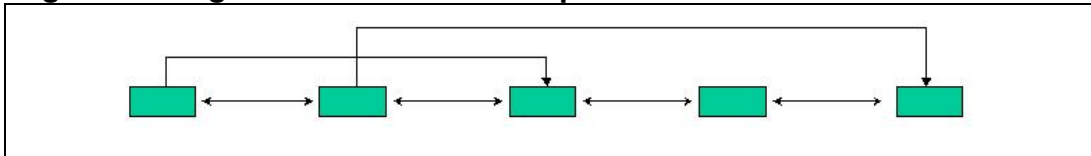


Fuente: Powell (2001, p.101)

Lineal con opciones. Es adecuada cuando tiene que conservarse el camino general, pero se presentan variaciones tales como saltos a

determinadas páginas. Dado que esta estructura proporciona un medio de saltar hacia delante dentro de la estructura, este tipo de organización también recibe el nombre de lineal con saltos hacia delante.

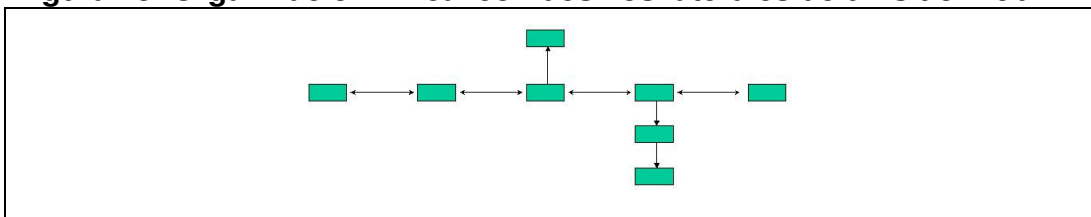
Figura 12: Organización Lineal con opciones de un sitio Web



Fuente: Powell (2001, p.102)

Lineal con desvíos laterales. Esta organización permite algunos desvíos controlados. Aunque el usuario puede tomar un corto desvío lateral, la estructura le obliga a regresar al camino principal.

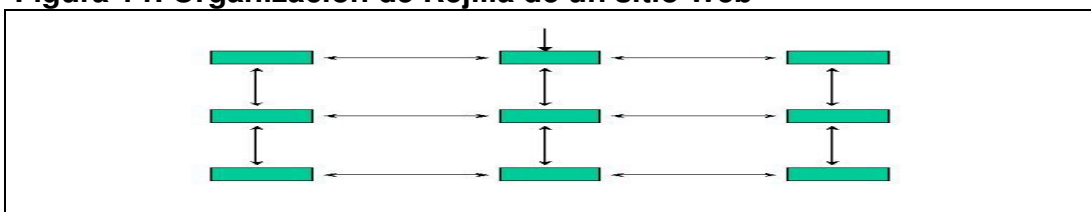
Figura 13: Organización Lineal con desvíos laterales de un sitio Web



Fuente: Powell (2001, p.103)

- **Rejilla.** Es una estructura lineal doble, en la que sus elementos se relacionan tanto verticalmente como horizontalmente. Dado que tiene una organización espacial, es ideal para conjuntos de elementos que están relacionados entre sí; sin embargo es una estructura poco frecuente en la Web.

Figura 14: Organización de Rejilla de un sitio Web

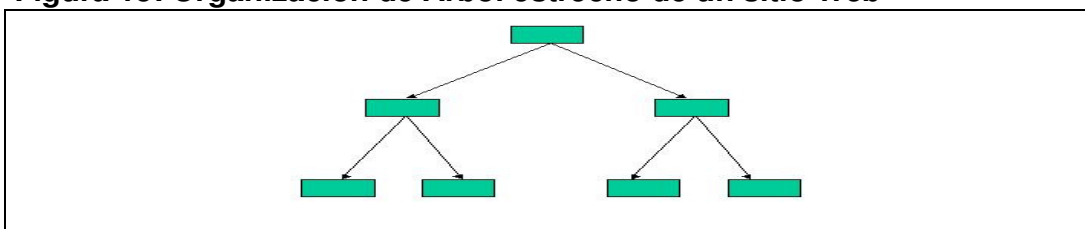


Fuente: Powell (2001, p.103)

- **Jerarquía.** Es una estructura que comienza con una página raíz que frecuentemente es la página principal del sitio. Esta organización puede clasificarse como:

Árbol estrecho. Ofrece pocas opciones, pero pueden necesitarse muchos vínculos para alcanzar el destino final. En esta organización predomina la profundidad sobre la anchura y, en algunos sitios, éste es un medio muy eficaz de dirigir a los usuarios hacia la información adecuada.

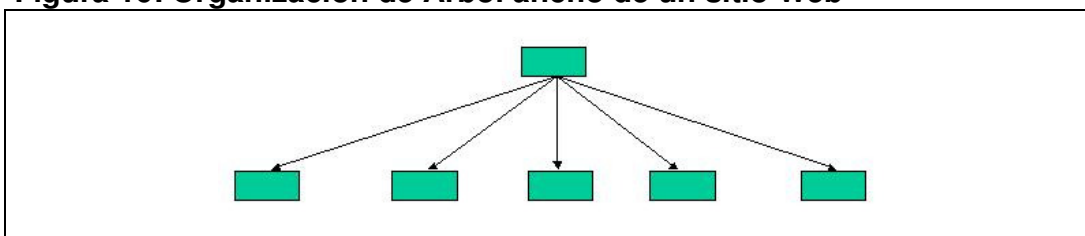
Figura 15: Organización de Árbol estrecho de un sitio Web



Fuente: Powell (2001, p.104)

Árbol ancho. Se basa en una amplia gama de opciones. Su desventaja principal es que puede presentar demasiadas opciones porque sus páginas contienen numerosas posibilidades de elección. Aunque el usuario tiene que hacer clic sólo una o dos veces para alcanzar el contenido, el tiempo que emplea eligiendo entre las numerosas opciones iniciales pueda ser contraproducente.

Figura 16: Organización de Árbol ancho de un sitio Web

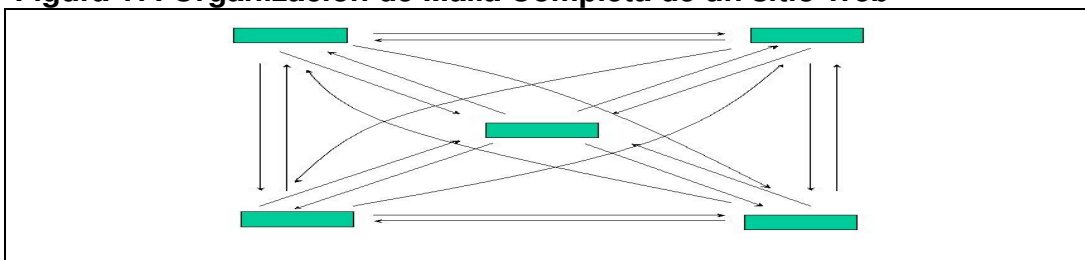


Fuente: Powell (2001, p.105)

- **Malla completa.** Es una estructura de un sitio en la que cada una de las páginas está vinculada a todas las demás. En la malla completa, el

número de vínculos es igual al número de páginas por el número de páginas menos una.

Figura 17: Organización de Malla Completa de un sitio Web



Fuente: Powell (2001, p.107)

- **Formas mixtas.** Contiene la combinación de las estructuras antes mencionadas, tomando las virtudes de cada una de ellas.

Tipos específicos de sitios Web

- **Sitios comerciales.** Son los que se construyen fundamentalmente para fomentar los negocios de alguna organización. Generalmente, la audiencia principal de un sitio comercial está formada por los clientes actuales y potenciales de la organización. Los objetivos más corrientes de los sitios comerciales incluyen: (a) distribución de información básica; (b) soporte; (c) relaciones con los inversores; (d) contratación de empleados; (e) comercio electrónico.
- **Informativos.** Difieren del anterior en que su finalidad general es la distribución de información. Aunque estos sitios pueden tener una finalidad comercial, su finalidad más importante es informar, independientemente del hecho que se produzca una transacción.
- **Entretenimiento.** Son generalmente sitios comerciales pero tienen una consideración especial. Su finalidad es, simplemente entretener a sus visitantes.

- **Navegacionales.** Estos sitio se denominan portales y tienen como finalidad ayudar al usuario a no perderse en Internet.
- **Comunidad.** Es aquel cuya finalidad es crear un punto central para que los miembros de una determinada comunidad se congreguen y se relacionen.
- **Artístico.** Es aquel que es puramente la expresión del individuo o artista. La finalidad del sitio puede ser inspirar, iluminar o entretener a los espectadores. En algunos casos, el sitio podría ser simplemente el resultado del intento de expresar los deseos del artista.
- **Personal.** Es frecuentemente, una expresión de su creador. Las páginas personales pueden crearse para informar a los amigos o la familia, o sencillamente para aprender nuevas técnicas, tales como HTML.

Seguridad en los Sistemas de Información

Para Borghello (2001) la seguridad en los sistemas de información viene dada por la aplicación de barreras y ejecución de procesos que protejan los datos contra los accesos de personas no autorizadas al mismo.

Estas barreras están determinadas por la aplicación de un conjunto de controles efectivos, que permiten la exactitud, integridad y protección de los recursos y actividades del mismo sistema. Estos se clasifican en: (a) controles de los sistemas de información; (b) controles de procedimiento; y (c) controles de instalaciones.

Controles de los sistemas de información. Para O'Brien (2001) estos controles se definen como: "...métodos y dispositivos que tratan de garantizar la exactitud, la validez y la idoneidad de las actividades de los sistemas de información" (p. 657).

Los controles de sistemas de información deben desarrollarse con la finalidad de garantizar el ingreso de datos, las técnicas de procesamiento, los métodos de almacenamiento y la salida de información apropiados. Su clasificación viene dada por: (a) controles de entrada; (b) controles de procesamiento; (c) controles de salida; y (d) controles de almacenamiento.

Controles de entrada. Para Stair y Reynolds (2000) estos mantienen la integridad y seguridad de las entradas al sistema y su objetivo es disminuir los errores y proteger el sistema de cómputo contra entradas impropias y fraudulentas.

Entre los controles de entrada más conocidos se incluyen contraseñas y códigos de seguridad, pantallas de ingreso de datos formateados, señales audibles de errores, plantillas sobre las teclas de dispositivos de entrada que se activan al presionar las teclas, formas prerregistradas y prenumeradas; bitácoras de control de cinta magnética que guardan evidencia de todas las entradas al sistema y totales de control.

Controles de procesamiento. Son desarrollados para identificar errores en cálculos aritméticos y operaciones lógicas, y para garantizar que los datos no se pierdan o no pasen sin procesamiento. Los controles de procesamiento pueden incluir controles de hardware y de software. Los controles de hardware son comprobaciones especiales incorporadas en el mismo hardware para verificar la exactitud del procesamiento computacional. Los controles de software aseguran que se estén procesando los datos correctos,

Controles de salida. Según O'Brien (2001), estos controles se elaboran para garantizar el manejo correcto de las salidas.

Estas generalmente se controlan a través de códigos de seguridad que identifican que usuarios están autorizados para recibir salida y de que tipo puede ser ésta.

Controles de almacenamiento. Están relacionados con la garantía de que el sistema de bases de datos sea eficaz y efectivo. Este trabajo puede ser llevado a cabo por sistemas operativos o monitores de seguridad que protejan las bases de datos contra el uso no autorizado o accidentes de procesamiento. Entre los métodos más comunes de control de almacenamiento se pueden encontrar: (a) códigos de cuenta, contraseñas y otros códigos de seguridad; (b) archivos de respaldo

Controles de instalaciones. Están dirigidos específicamente a la parte de seguridad física. Los controles de instalaciones son métodos que protegen contra pérdida o destrucción la infraestructura computacional de una organización ante accidentes, desastres naturales, sabotaje, vandalismo, uso no autorizado y robo de recursos. Estos controles aportan: (a) seguridad de la red; y (b) controles de protección física.

Seguridad de la red. La seguridad de una red puede establecerse con monitores de seguridad de sistemas. Estos son aplicaciones que supervisan el uso de redes y las protegen contra el uso no autorizado y destrucción. Estas también controlan el uso de recursos de hardware, software y datos del sistema. Estos sistemas están determinados por: (a) la encriptación; y (b) barreras de fuego.

- **Encriptación.** La encriptación comprende el uso de algoritmos matemáticos especiales, o claves, para transformar datos digitales en un código codificado antes de que sean transmitidos, y para decodificar los datos cuando se reciben. El método de encriptación más ampliamente

empleado utiliza un par de claves públicas y privadas único para cada individuo.

- **Barreras de fuego.** Es un sistema que protege a las intranets contra intrusos al actuar como un filtro y un punto de transferencia seguro para tener acceso hacia y desde Internet y otras redes. Estas examinan el tráfico de la red para comprobar la existencia de contraseñas apropiadas u otros códigos de seguridad, y sólo permite transmisiones autorizadas dentro y fuera de la red.

Controles de procedimiento. Estos controles son definidos por O'Brien (2000) como: "...métodos que especifican cómo deben operarse los recursos computacionales y de red de una organización para obtener una máxima seguridad" (p.665)

Los controles de procedimiento ayudan a garantizar la exactitud e integridad de las operaciones de computadoras, de red y de desarrollo de sistemas.

En una organización se desarrollan procedimientos estándares para la operación de los sistemas de información y su uso patrocina la calidad y disminuye las posibilidades de errores, además de ayudar a los usuarios finales a saber qué se espera de ellos en procedimientos operacionales y calidad del sistema.

Niveles de Seguridad Informática. Para Borghello (2001) El estándar de niveles de seguridad más utilizado internacionalmente es el TCSEC Orange Book2, desarrollado en 1983 de acuerdo a las normas de seguridad en computadoras del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Los niveles aquí descritos presentan diferentes tipos de seguridad y se enumeran desde el mínimo grado de seguridad al máximo, los más conocidos son: (a) nivel D; (b) protección discrecional; (c) protección de

acceso controlado; (d) seguridad etiquetada; (e) protección estructurada; (f) dominios de seguridad; y (g) protección verificada.

Nivel D. Este nivel contiene sólo una división y está reservada para sistemas que han sido evaluados y no cumplen con ninguna especificación de seguridad. Sin sistemas no confiables, no hay protección para el hardware, el sistema operativo es inestable y no hay autenticación con respecto a los usuarios y sus derechos en el acceso a la información. Los sistemas operativos que responden a este nivel son MS-DOS y System 7.0 de Macintosh.

Protección discrecional. Se requiere identificación de usuarios que permite el acceso a distinta información. Cada usuario puede manejar su información privada y se hace la distinción entre los usuarios y el administrador del sistema, quien tiene control total de acceso.

Muchas de las tareas cotidianas de administración del sistema sólo pueden ser realizadas por él quien tiene responsabilidad en la seguridad del mismo.

Los requerimientos mínimos que debe cumplir este nivel de seguridad son:

- Acceso de control discrecional: distinción entre usuarios y recursos. Se podrán definir grupos de usuarios (con los mismos privilegios) y grupos de objetos (archivos, directorios, disco) sobre los cuales podrán actuar usuarios o grupos de ellos.
- Identificación y Autenticación: se requiere que un usuario se identifique antes de comenzar a ejecutar acciones sobre el sistema. El dato de un usuario no podrá ser accedido por un usuario sin autorización o identificación.

Protección de acceso controlado. Este fue diseñado para solucionar las debilidades del nivel anterior. Cuenta con características adicionales que crean un ambiente de acceso controlado. Tiene la capacidad de restringir aún más el que los usuarios ejecuten ciertos comandos o tengan acceso a ciertos archivos, permitir o denegar datos a usuarios en concreto, con base no sólo en los permisos, sino también en los niveles de autorización.

Requiere una auditoría del sistema, que es utilizada para llevar registros de todas las acciones relacionadas con la seguridad, como las actividades efectuadas por el administrador del sistema y sus usuarios. La auditoría requiere de autenticación adicional para estar seguros de que la persona que ejecuta el comando es quien dice ser. Su mayor desventaja reside en los recursos adicionales requeridos por el procesador y el subsistema de discos.

Los usuarios de este nivel tienen la autorización para realizar algunas tareas de administración del sistema sin necesidad de ser administradores. Permite llevar mejor cuenta de las tareas relacionadas con la administración del sistema, ya que es cada usuario quien ejecuta el trabajo y no el administrador del sistema.

Seguridad etiquetada. Este nivel soporta seguridad multinivel, como la secreta y ultrasecreta. Se establece que el dueño del archivo no puede modificar los permisos de un objeto que está bajo control de acceso obligatorio. A cada objeto del sistema se le asigna una etiqueta, con un nivel de seguridad jerárquico y con unas categorías.

Cada usuario que accede a un objeto debe poseer un permiso expreso para hacerlo y viceversa. Es decir que cada usuario tiene sus objetos asociados. También se establecen controles para limitar la propagación de derecho de accesos a los distintos objetos.

Protección estructurada. Es el primer nivel que empieza a referirse al problema de un objeto a un nivel mas elevado de seguridad en comunicación con otro objeto a un nivel inferior. El sistema es capaz de alertar a los usuarios si sus condiciones de accesibilidad y seguridad son modificadas; y el administrador es el encargado de fijar los canales de almacenamiento y ancho de banda a utilizar por los demás usuarios.

Dominios de seguridad. Refuerza a los dominios con la instalación de hardware. Existe un monitor de referencia que recibe las peticiones de acceso de cada usuario y las permite o las deniega según las políticas de acceso que se hayan definido. Todas las estructuras de seguridad deben ser lo suficientemente pequeñas como para permitir análisis y testeos ante posibles violaciones. Este nivel requiere que la terminal del usuario se conecte al sistema por medio de una conexión segura. Además, cada usuario tiene asignado los lugares y objetos a los que puede acceder.

Protección verificada. Es el nivel más elevado, incluye un proceso de diseño, control y verificación, mediante métodos formales (matemáticos) para asegurar todos los procesos que realiza un usuario sobre el sistema. Para llegar a este nivel de seguridad, todos los componentes de los niveles inferiores deben incluirse. El diseño requiere ser verificado de forma matemática y también se deben realizar análisis de canales encubiertos y de distribución confiable. El software y el hardware son protegidos para evitar infiltraciones ante traslados o movimientos del equipamiento.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Entre los tipos de investigación que plantea Barrios (1998) se encuentra el de proyecto factible, que es definido por ésta como: "...una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales..." (p. 7). Este tipo de investigación comprende varias etapas generales como el diagnóstico, el planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; el procedimiento metodológico, las actividades y recursos necesarios para su ejecución; y el análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto.

El propósito de este trabajo de investigación consistió en la elaboración de un diseño, que define lineamientos para el uso y manejo de tecnología de información, que permitan lograr la optimización de algunos servicios tradicionales que se prestan en la Biblioteca de la UCAT. Tomando como base que el término "diseño", para algunos autores como Stair y Reynolds (2000), representa: "...una forma de plantearse la posible solución de un problema" (p. 570) y, que el propósito antes planteado persigue una optimización, que es traducible al mejoramiento de la situación, se puede afirmar que este trabajo se adecua al modelo requerido por los proyectos factibles.

Otro aspecto que apoya esta afirmación, corresponde al planteamiento de los objetivos de investigación, que están referidos de manera implícita a la ejecución de algunas de las etapas generales dispuestas para este tipo de investigación (diagnóstico, fundamentación teórica y realización del proyecto).

Diseño de Investigación

Un diseño de investigación es considerado por Balestrini (1998) como: "...el plan global que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogidas de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos..." (p. 118). El plan global o diseño de investigación de este estudio está conformado por dos fases. La primera de ellas dada por un diagnóstico o examen de la situación actual, con el fin de detectar las necesidades presentes en el objeto de estudio y, la segunda, corresponde al desarrollo del diseño de biblioteca digital propiamente dicho.

Fase I: Diagnóstico de la Situación Actual

Esta fase implicó el desarrollo de las etapas: (a) determinación de los requerimientos de información; y (b) análisis e interpretación de los resultados.

Determinación de los requerimientos de información

El desarrollo de esta etapa permitió definir: (a) la población o universo de estudio; (b) la muestra del estudio; (c) los instrumentos y técnicas de recolección de datos; y (d) la estructura a seguir para el proceso de análisis e interpretación de los resultados.

Población o Universo de Estudio.

Para esta investigación se consideró necesario, antes de establecer conclusiones acerca de la población y la muestra del estudio, identificar la naturaleza de su unidad de análisis.

Una unidad de análisis es definida por Martínez (2000) como: "...individuo, entidad u objeto, del cual deseamos observar todas o algunas de sus características para ser medidas o contadas" (p. 712).

En el proceso de esta investigación, la unidad de análisis estuvo representada por la Biblioteca de la UCAT, como una unidad funcional de la Universidad. Dado que parte de ésta (usuarios) está representada por tres tipos totalmente heterogéneos, los mismos fueron tomados como estratos independientes y están expresados junto con su respectivo número de elementos en el cuadro tres.

Cuadro 3: Estratos de la unidad de análisis y su número de elementos.

Estrato	Número de elementos
Profesores	210
Alumnos	3.969
Personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT	7

Fuente: departamento de Control de Estudios de la UCAT (marzo de 2002) y departamento de Administración General de la UCAT (marzo de 2002)

La población definida para este estudio la estructuró la unión de los estratos antes indicados, formando un número determinado de elementos (4.186 personas), que da por entendido que es una población del tipo finita.

Muestra del Estudio.

Una muestra es definida por Martínez (2000) como: "...una parte de la población o subconjunto de elementos que resulta de la aplicación de algún proceso, generalmente de selección aleatoria, con el objeto de investigar todas o parte de las características de estos elementos." (p. 715).

Para determinar el tamaño de la muestra de estudio, se tomaron por separado los estratos que conformaban a la población.

Con los estratos profesores y alumnos, se procedió a la aplicación de la fórmula: $n = (4.p.q.N) / (E^2 (N-1) + 4.p.q)$, que determina el tamaño de la muestra en poblaciones finitas.

Los datos aportados para el cálculo correspondiente dependieron de la cantidad de los elementos de ambos estratos y consistieron en: 95% de nivel de confianza, 10% de porcentaje estimado de la muestra y 5% de error máximo aceptable para el estrato profesores; y 95% de nivel de confianza, 50% de porcentaje estimado de la muestra y 5% de error máximo aceptable para el estrato alumnos.

El tamaño de la muestra del estrato personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT, se tomó con base a la totalidad del tamaño del estrato, debido a ser bastante pequeño el número de sus elementos.

Los tamaños de muestra obtenidos en el proceso y su valor porcentual con respecto al número de elementos del estrato se pueden observar en el cuadro cuatro

Cuadro 4: Tamaño de la muestra de los estratos y su representación porcentual

Estrato	Tamaño de la muestra	Porcentaje del estrato
Profesores	86	40,95%
Alumnos	363	9,14%
Personal Administrativo de la Biblioteca de la UCAT	7	100,00%

Fuente: autoría propia

Para la selección de los elementos de la muestra se utilizó un muestreo aleatorio estratificado bajo el procedimiento de afijación proporcional o asignación proporcional, que Martínez (2000) explica como la distribución de los elementos en los estratos muestrales, en la misma proporción en que se distribuyen los elementos en la población.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

La fase diagnóstica de la investigación se dividió en dos etapas: una documental y otra de campo; utilizando para cada una de ellas instrumentos y técnicas de recolección de datos.

Durante la primera etapa se utilizaron técnicas como la observación documental, la presentación resumida y el resumen analítico.

A partir de la observación documental, se inició la búsqueda y verificación de los contenidos de los materiales que fueron considerados de interés para esta investigación. Esta lectura inicial, fue seguida de varias lecturas más detenidas y rigurosas, a fin de captar los planteamientos esenciales y aspectos lógicos de sus propuestas, para extraer datos bibliográficos útiles para el estudio que se realizó.

La aplicación de la técnica de presentación resumida de un texto, permitió dar cuenta de las ideas básicas que contienen los materiales consultados, siendo de gran apoyo en la construcción de los contenidos teóricos de la investigación.

La técnica de resumen analítico, se incorporó para descubrir la estructura de los textos consultados, y delimitar sus contenidos básicos en función de los datos que se precisaban conocer.

Durante la segunda etapa se utilizaron las técnicas de observación, entrevista y escala para medir las actitudes.

La observación es definida por Hernández, Fernández y Baptista (1998) como: "... el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta..." (p. 310).

Al inicio de la etapa, esta técnica fue simple y directa, con lo que se captaron los hechos de manera espontánea. El papel de espectador del investigador abrió la posibilidad de conocer la forma cómo se ejecutan los

trabajos, quiénes los realizan, quiénes los supervisan y el grado de veracidad de los datos que fueron suministrados. Como herramienta de trabajo para la aplicación de la técnica de la observación se utilizó un registro de notas.

Previo, a la aplicación de la entrevista y la escala para medir actitudes, se ejecutó un proceso de validación por parte de cuatro (4) especialistas, todos ellos profesores de la UCAT, y sus recomendaciones y sugerencias fueron acogidas por el investigador. Las dos versiones preliminares fueron modificadas.

La entrevista se aplicó al personal administrativo de la unidad a través de siete (7) preguntas abiertas, con un orden preciso y lógico, a través del diálogo directo, espontáneo y confidencial.

La escala para medir las actitudes se aplicó a los usuarios de la unidad a través un escalonamiento Likert y siete (7) preguntas, con el cuidado de que tanto el contenido de los aspectos indagados, así como la naturaleza de cada ítem, tuvieran un orden lógico. Los resultados derivados de éste fueron las opiniones, interpretadas como síntomas, que manejaban los usuarios con respecto a las actividades que se desarrollan en la Biblioteca de la UCAT.

Estructura a seguir para el proceso de Análisis e Interpretación de los resultados.

Para que los datos recolectados tuvieran significado en la presente investigación, se ejecutaron un conjunto de operaciones para organizarlos.

Las preguntas de los instrumentos, fueron agrupadas de acuerdo a principios de clasificación por categorías. Para este procedimiento se usaron normas metodológicas como: (a) la colección de categorías debería derivarse de un solo principio clasificatorio; y (b) la colección de categorías debería ser exhaustiva es decir, colocar cada respuesta en la categoría de la clasificación.

En este sentido se estableció un número limitado de categorías para ambos instrumentos y éstas se pueden observar en los cuadros cinco y seis.

Cuadro 5: Categorías de clasificación para las preguntas de la escala para medir actitudes.

Nº	Categoría	Ítemes
1	Satisfacción en el uso de la biblioteca para realizar consultas bibliográficas.	1
2	Satisfacción en el uso de los servicios que presta la biblioteca de la UCAT.	2,3
3	Estado de conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT.	4
4	Uso de tecnología de información en la Biblioteca de la UCAT.	5,6
5	Satisfacción de los parámetros de búsqueda para consultar material bibliográfico de la UCAT.	7

Fuente: autoría propia

Cuadro 6: Categorías de clasificación para las preguntas de la entrevista.

Nº	Categoría	Ítemes
1	Disponibilidad de material bibliográfico	1
2	Normativa de la Biblioteca para el acceso a la información por parte de los usuarios	2,3
3	Estado de conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT	4
4	Automatización de las funciones	5,6

Fuente: autoría propia

Los criterios utilizados para el escalonamiento Likert, de la escala para medir actitudes, fueron cuantificados con valores porcentuales, que determinaron el grado del síntoma descrito por cada elemento estudiado. Estos valores pueden observarse en el cuadro siete

Cuadro 7: Valor porcentual del escalonamiento Likert en la escala para medir actitudes

Criterio	%
Siempre	100
Casi siempre	75
A veces	50
Casi nunca	25
Nunca	0

Fuente: autoría propia

Los datos obtenidos, con ambos instrumentos, fueron transformados en símbolos numéricos para ser agrupados, tabulados y contados según los criterios definidos.

En la presentación de la información que se recolectó, se utilizaron técnicas gráficas como los cuadros estadísticos y gráficos de barras, cada uno regido por su respectivo conjunto de normativas y recomendaciones de carácter metodológico.

Fase II: Desarrollo del Diseño Lógico de la Biblioteca de la UCAT

Esta fase se desarrolló a través de la ejecución de dos etapas del ciclo de desarrollo de un sistema que presentan Kendall y Kendall (1998) y que son: el análisis de las necesidades del sistema y el diseño del sistema.

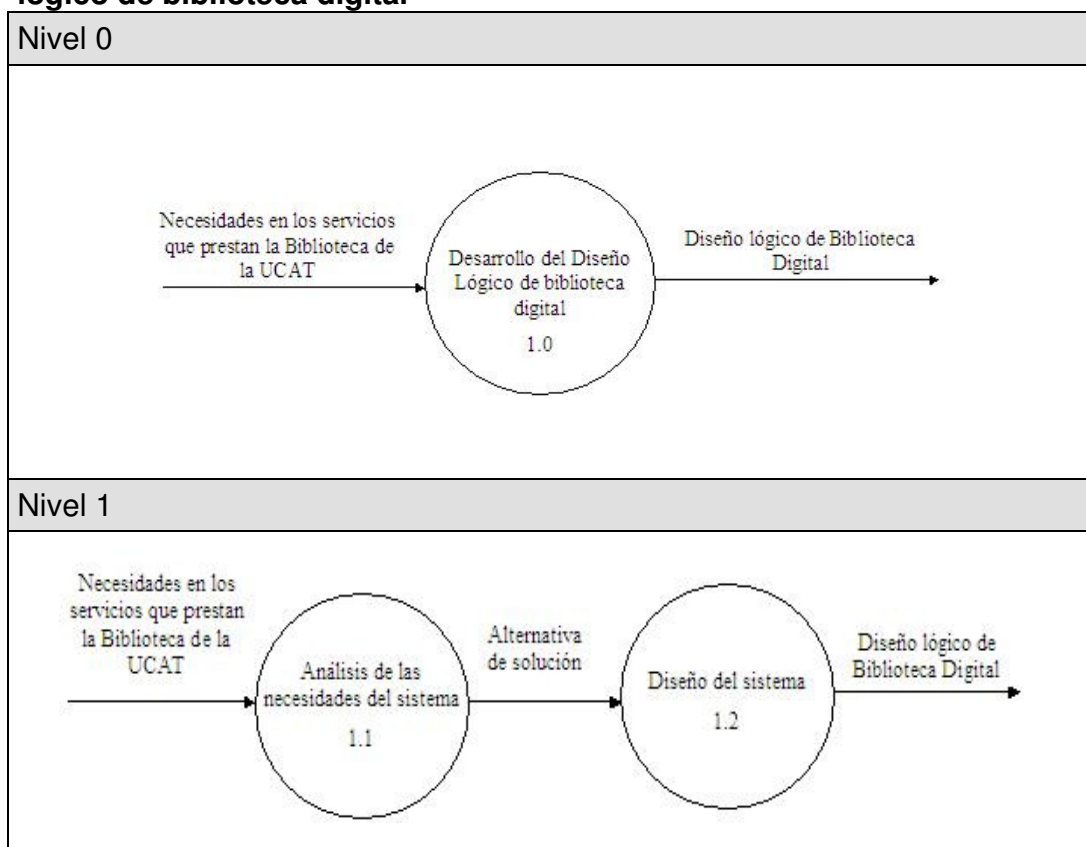
El análisis de las necesidades del sistema implicó: (a) el narrativo de la necesidad detectada; (b) la definición de sus procesos, entidades y almacenes de datos; (c) el desarrollo de diagramas de flujo de datos; (d) la presentación específica del problema; y (e) el planteamiento de la alternativa de solución.

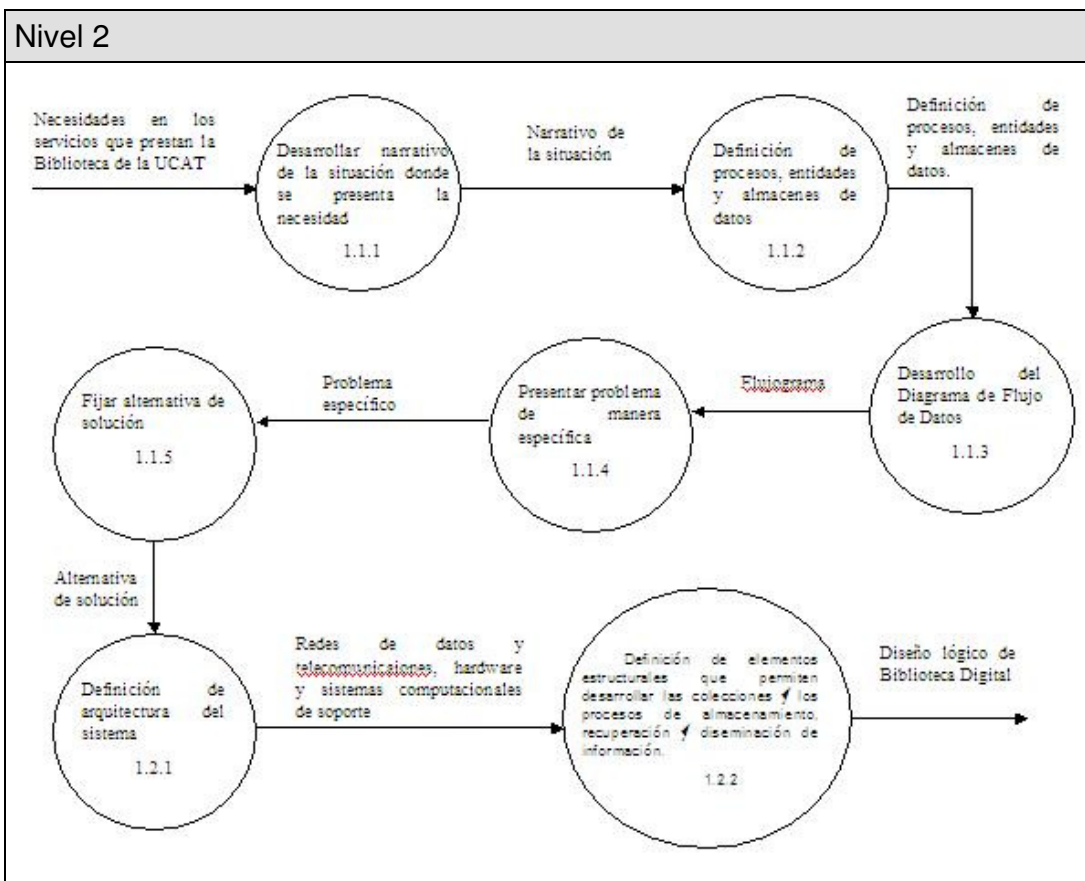
El diseño implicó la descripción de los procedimientos a seguir para la estructuración de la biblioteca digital, a través de etapas organizadas dentro del desarrollo del plan tecnológico, y que se desglosan de la siguiente

manera: (a) definición de la arquitectura del sistema; y (b) formación de biblioteca digital. La primera abordó la selección de las redes de datos y telecomunicaciones, hardware, y los sistemas computacionales de soporte. La segunda abordó la selección de elementos estructurales que permiten desarrollar las colecciones y los procesos de almacenamiento, recuperación y diseminación de información.

Una expresión gráfica de lo que representaría el desarrollo de la segunda fase del diseño de investigación se puede observar a través del diagrama de flujo de datos de la figura dieciocho.

Figura 18: Diagrama de flujo de datos de la fase de desarrollo del diseño lógico de biblioteca digital





Fuente: autoría propia

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los análisis e interpretaciones de los resultados que se han derivado de la aplicación de los instrumentos, serán presentados de forma separada, para posteriormente, establecer conclusiones generales acerca de las necesidades que presentan los servicios tradicionales que se prestan en la Biblioteca de la UCAT.

Análisis e interpretación de los resultados de la escala para medir las actitudes.

Los resultados de la tabulación de los datos obtenidos con el instrumento se pueden observar en el cuadro ocho

Cuadro 8: Datos obtenidos de la escala para medir las actitudes de los usuarios de la Biblioteca de la UCAT.

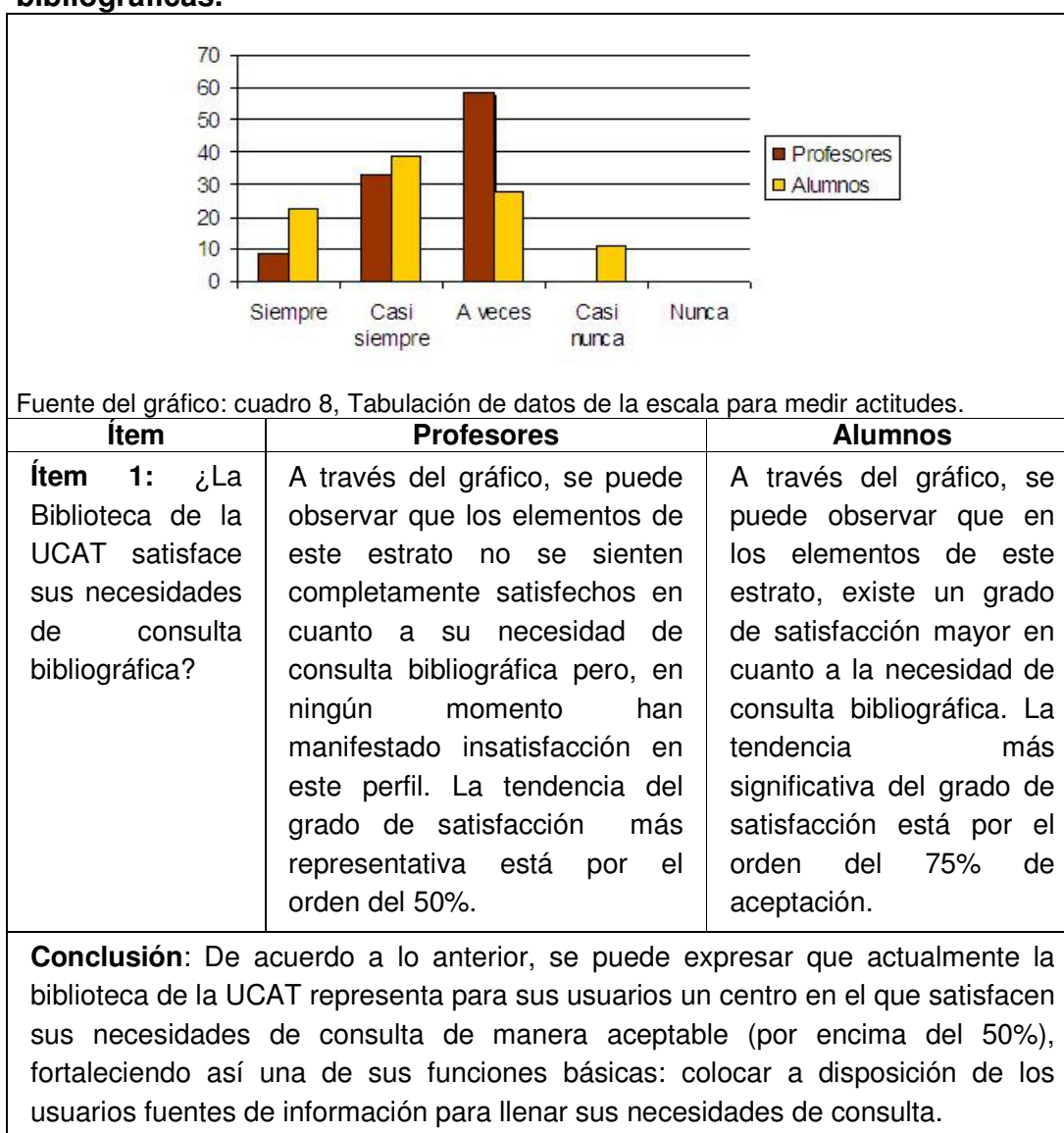
		Siempre		Casi Siempre		A veces		Casi nunca		Nunca	
		NP	%	NP	%	NP	%	NP	%	NP	%
Item1	P	7	8,33	28	33,33	49	58,33	0	0	0	0
	A	80	22,22	140	38,89	100	27,78	40	11,11	0	0
Item2	P	56	66,67	21	25	7	8,33	0	0	0	0
	A	50	13,89	160	44,44	120	33,33	20	5,56	10	2,78
Item3	P	17	20,24	37	44,05	30	35,71	0	0	1	1,19
	A	110	30,56	70	19,44	100	27,78	50	13,89	30	8,33
Item4	P	63	75,00	21	25	0	0	0	0	0	0
	A	90	25	170	47,22	90	25	10	2,78	0	0
Item5	P	14	16,67	0	0	7	8,33	21	25	42	50
	A	30	8,33	40	11,11	70	19,44	20	5,56	200	55,56
Item6	P	70	83,33	14	16,67	0	0	0	0	0	0
	A	310	86,11	40	10,11	10	2,78	0	0	0	0
Item7	P	21	25	42	50	21	25	0	0	0	0
	A	90	25	180	50	80	22,22	10	2,78	0	0

Fuente: autoría propia

Nomencladores: Nota: NP = número de personas; % = valor porcentual del número de personas; P = profesores; y A = alumnos

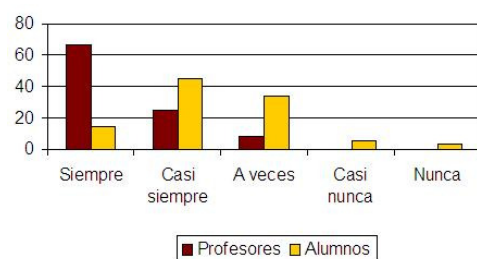
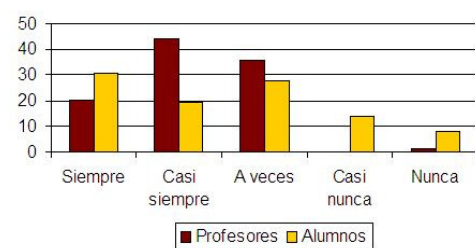
Tomando las categorías definidas para el instrumento y los resultados que aporta el cuadro ocho, en los cuadros nueve, diez, once, doce y trece, se presenta un análisis e interpretación de las opiniones de los elementos estudiados.

Cuadro 9: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la Categoría satisfacción en el uso de la Biblioteca para realizar consultas bibliográficas.



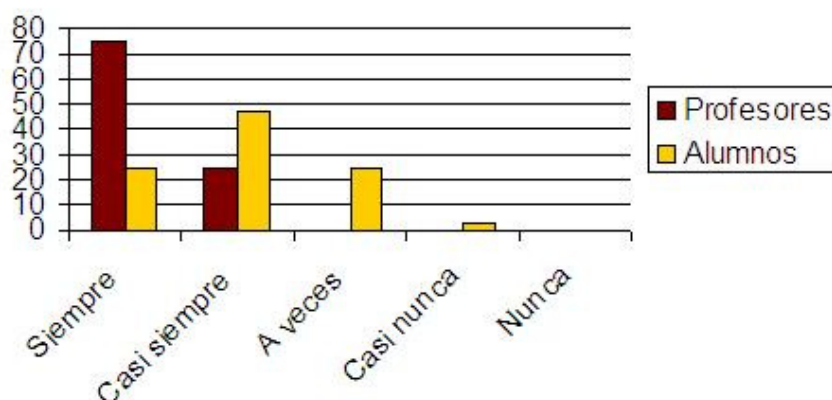
Fuente: autoría propia

Cuadro 10: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría satisfacción en el uso de los servicios que presta la Biblioteca de la UCAT.

Ítem 2		Ítem 3	
			
Fuente del gráfico: cuadro 8, Tabulación de datos de la escala para medir actitudes.			
Ítem	Profesores	Alumnos	
Ítem 2: ¿El tiempo transcurrido entre la entrega de su solicitud y la recepción del material solicitado es satisfactorio para usted?	A través del gráfico se puede observar que la tendencia de satisfacción de los elementos del estrato aumenta progresivamente (de un 50% a un 100% de satisfacción), sin llegar a presentarse en ellos ningún rasgo de insatisfacción (no hay datos por debajo de un 50% de satisfacción).	Caso contrario del otro estrato, la tendencia de satisfacción en éste varía, presentándose determinados grados de insatisfacción con respecto al servicio.	
Ítem 3: ¿El horario de atención al público de la biblioteca de la UCAT satisface sus necesidades de consulta?	Con respecto a los resultados obtenidos para este ítem, la tendencia de satisfacción varía, presentándose la tendencia de más representativa entre un 50% y un 75%. Se puede observar que el grado de insatisfacción, en lo referente al uso de este servicio, es bastante bajo en el estrato seleccionado.	Este grupo presenta una variación en la tendencia aún mayor, que la del otro estrato. Aunque el grado de satisfacción es positivo se puede evidenciar que la adaptabilidad al horario no es tan sesgada como lo es para el otro.	
Conclusión: En cuanto a los servicios que presta la biblioteca en función de entrega de material bibliográfico y el horario de servicio que ésta tiene, es evidente que el grado de satisfacción que presentan los usuarios es positivo (mayor grado de satisfacción, sin que el grado de insatisfacción sea despreciable).			

Fuente: autoría propia

Cuadro 11: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría estado de conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT.

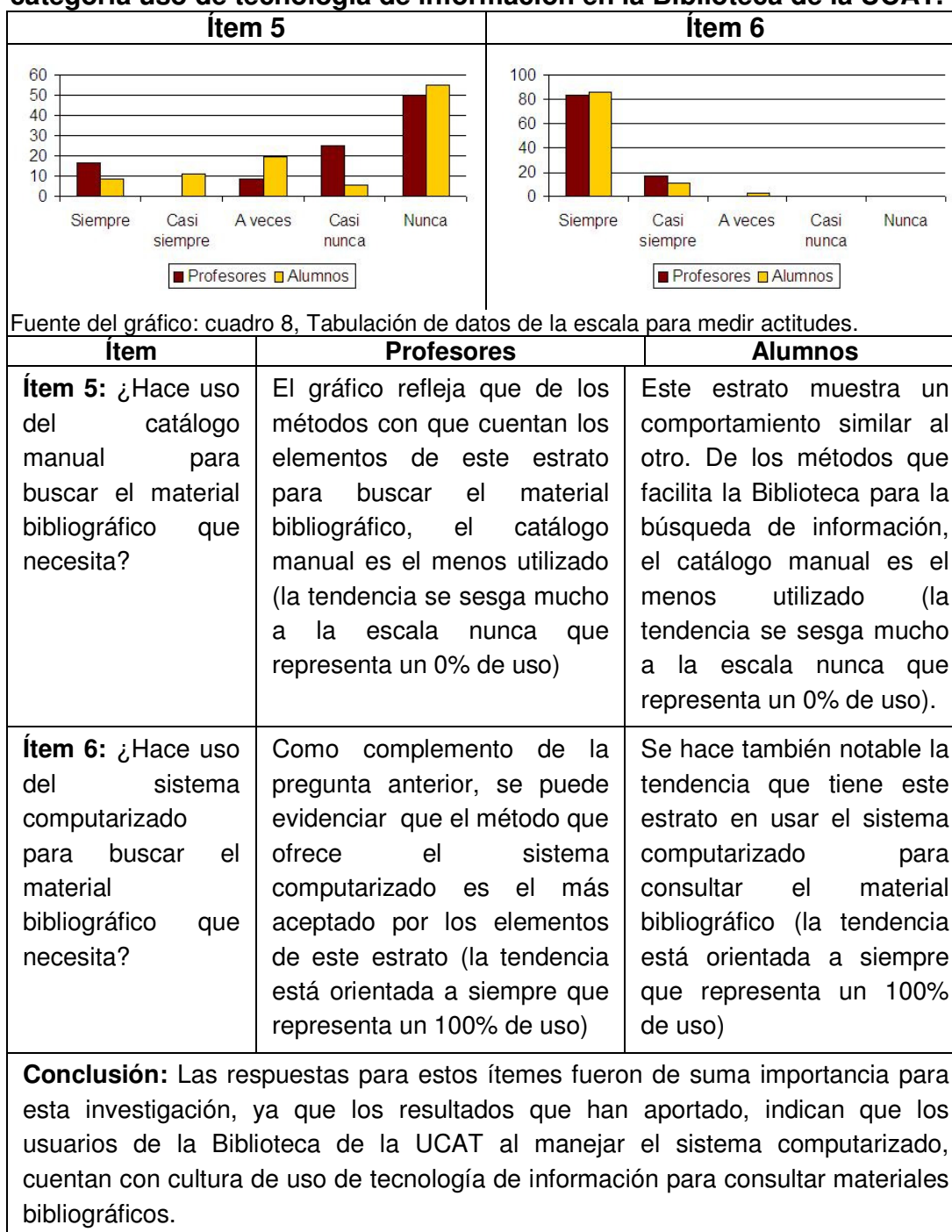


Fuente del gráfico: cuadro 8, Tabulación de datos de la escala para medir actitudes.

Ítem	Profesores	Alumnos
Ítem 4: ¿El material bibliográfico que ha consultado en la biblioteca se encuentra en buen estado de conservación?	El gráfico expuesto presenta que los elementos de este estrato mantienen una opinión positiva acerca del estado de conservación del material. La tendencia varía en forma ascendente llegando casi al punto óptimo (100%)	La opinión recogida en este estrato varía notablemente con respecto al otro. Se observa a través del gráfico, que existe una variación en los niveles de opinión. Su ubicación más alta lo representa una tendencia por el orden del 75% de la escala definida para los criterios. La opinión de disconformidad en cuanto al grado de conservación de material bibliográfico no es representativa.
Conclusión: Tomando como base lo descrito anteriormente, se puede señalar en términos generales que el material que actualmente conforma el fondo bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT se encuentra en buen estado de conservación.		

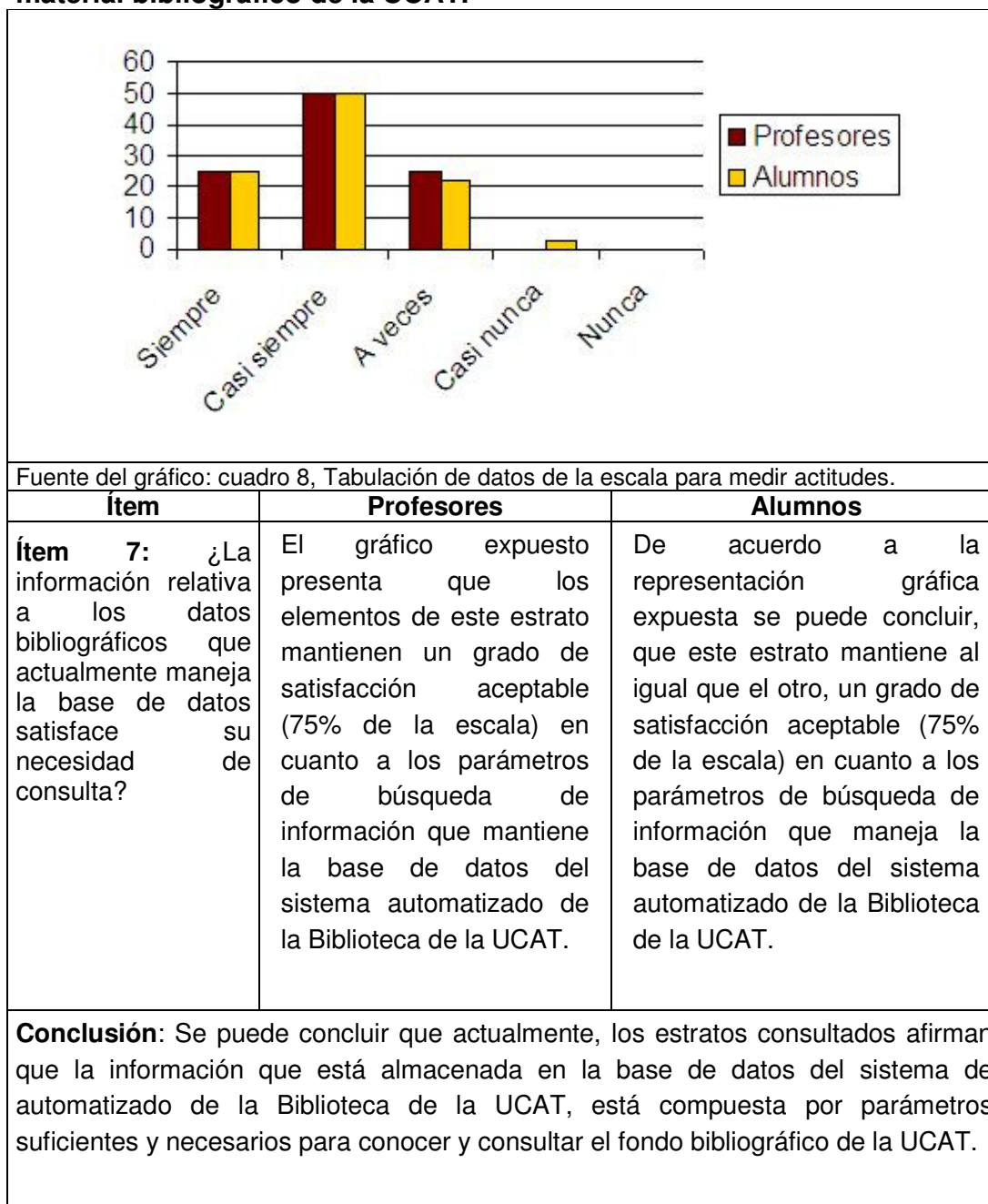
Fuente: autoría propia

Cuadro 12: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría uso de tecnología de información en la Biblioteca de la UCAT.



Fuente: autoría propia

Cuadro 13: Análisis e interpretación de los resultados referentes a la categoría satisfacción de los parámetros de búsqueda para consultar material bibliográfico de la UCAT.



Fuente: autoría propia

Análisis e interpretación de los resultados de la entrevista

Tomando las categorías definidas para el instrumento y la naturaleza del tipo de pregunta, se establecieron conclusiones acerca de las opiniones emitidas por los elementos estudiados.

Para la categoría disponibilidad de material bibliográfico, en términos generales, las personas entrevistadas coinciden en sus opiniones, al manifestar que entre un 80% y 90% de las veces, el fondo bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT está disponible a sus usuarios, excepto cuando el ejemplar que es solicitado está dañado o representa un ejemplar único y para esa instancia está prestado.

Para la categoría normativa de la Biblioteca para el acceso a la información por parte de los usuarios, se pudo evidenciar que la normativa que maneja la Biblioteca de la UCAT, de un modo u otro restringe el acceso a la información a los usuarios. La política de préstamo externo sólo está permitida para los docentes durante los fines de semana con un número limitado de libros y, los préstamos internos que realizan los alumnos, están limitados a determinado número de libros.

Para la categoría estado de conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT, las opiniones recogidas coinciden en que el 90% de éste está en buenas condiciones. Actualmente los materiales que se encuentran en mal estado sólo son prestados bajo la autorización del Director de la Biblioteca bajo la modalidad de préstamo especial.

Para la categoría automatización de las funciones, Las opiniones de las personas entrevistadas afirman, que una automatización de los servicios mejorará notablemente la calidad de los mismos y desarrollará un proceso de control más eficiente para la conservación del material bibliográfico.

Conclusión General del Capítulo

Al establecer una conclusión general sobre los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos, se podría afirmar que actualmente la Biblioteca de la UCAT presenta una oferta de beneficios a sus usuarios que se puede considerar como satisfactoria. Sin embargo, se puede observar que hay categorías, como el acceso a la información y el estado de conservación del material bibliográfico, en las que los tres estratos estudiados, aunque mantienen opiniones positivas, la tendencia no es del todo significativa dejando entrever que queda cierto grado de insatisfacción que genera necesidades.

CAPÍTULO V

DESARROLLO DEL DISEÑO LÓGICO DE LA BIBLIOTECA DIGITAL

Análisis del Sistema Actual

Del diagnóstico de la situación actual se obtuvo como resultado, cierto grado de insatisfacción en dos de los servicios que presta la Biblioteca de la UCAT. El análisis se enfocará en estas dos necesidades, con la finalidad de obtener alternativas de solución que fundamenten la elaboración del diseño lógico de biblioteca digital.

El proceso se desarrollará estudiando cada una de las necesidades por separado, de modo de estructurar al final una conclusión común. El primer paso comprenderá el estudio del acceso a la información, el segundo estudiará la conservación del material bibliográfico de la UCAT

Acceso a la información

El acceso a la información se puede entender como la utilización, por parte de los usuarios, de los materiales bibliográficos almacenados en la estantería de una biblioteca. Este proceso en la UCAT se desarrolla tal como se describe en la narrativa de la necesidad.

Descripción narrativa de la necesidad

Para acceder a la información del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT, los usuarios deben ajustarse al horario de trabajo de la unidad que es de 8:00 a.m. a 12 m. y 2:00 p.m. a 6:00 p.m.

Este servicio se maneja bajo la política de estantería cerrada y préstamo interno, es decir, el usuario no tiene acceso directo a los libros sino, a través de una solicitud hecha al encargado de recepción del material.

La Biblioteca cuenta con dos sistemas de búsqueda de información bibliográfica: el catálogo manual y un sistema de información computarizado. El usuario verifica la existencia del material que necesita a través de alguno de estos sistemas y, una vez satisfecha su búsqueda, procede a llenar el formulario con sus datos personales y los datos del material que desea consultar. Completado este proceso se entrega el formulario al empleado designado para tramitar el préstamo, quien luego de revisar que estén completos los recaudos, hace la solicitud del material al personal de estantería.

Si el material está disponible para su préstamo, éste se suministra al usuario para su uso, en caso contrario se le informa al usuario que el material no se encuentra disponible para ese momento. Las razones que se dan para este último caso pueden ser que, el material: (a) se encuentra actualmente prestado; (b) se encuentra dañado; y (c) no se encontró en la estantería.

Descripción de entidades, procesos y almacenes de datos.

De la descripción narrativa de la necesidad, es posible extraer un conjunto de entidades, procesos y almacenes de datos.

Las entidades vienen dada por el usuario y el personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT, quienes son los que interactúan directamente en los procesos que se generan en la situación y los almacenes de datos.

Los procesos están representados por: (a) definición de los parámetros de búsqueda; (b) llenado del formulario de datos; (c) revisión del formulario de datos; y (d) búsqueda del material bibliográfico, y son estos el eje central de las actividades de la situación.

Los elementos que permiten el almacenamiento de información que manejan las entidades, vienen dados por la base de datos sobre la que se establece el sistema computarizado; el catálogo manual que contiene las

fichas bibliográficas del material de la UCAT y la estantería que recopila el fondo bibliográfico propiamente dicho.

Cada uno de los elementos descritos anteriormente pueden observarse con su respectiva clasificación en el cuadro catorce

Cuadro 14: entidades, procesos y almacenes de datos de la actividad acceso a la información en la Biblioteca de la UCAT.

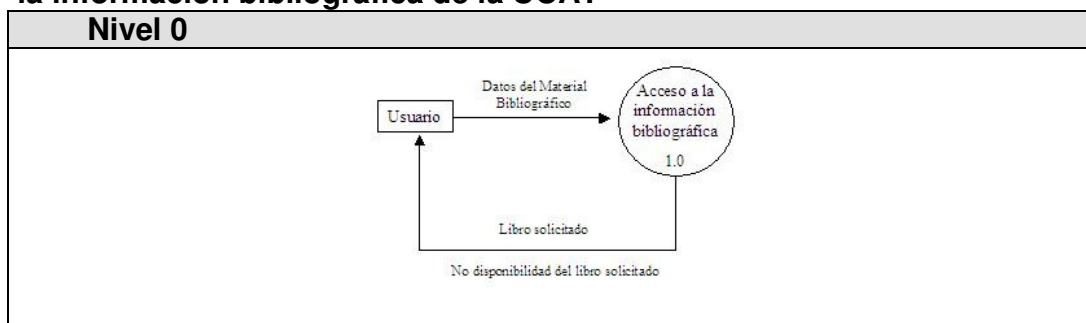
Entidades	Procesos	Almacenes de datos
Usuario	Definir parámetros de búsqueda	Bases de datos del sistema computarizado, catálogo manual y Estantería de la Biblioteca
	Llenar formulario de datos	
Personal administrativo de la Biblioteca	Revisar formulario de datos	
	Buscar material bibliográfico en estantería	

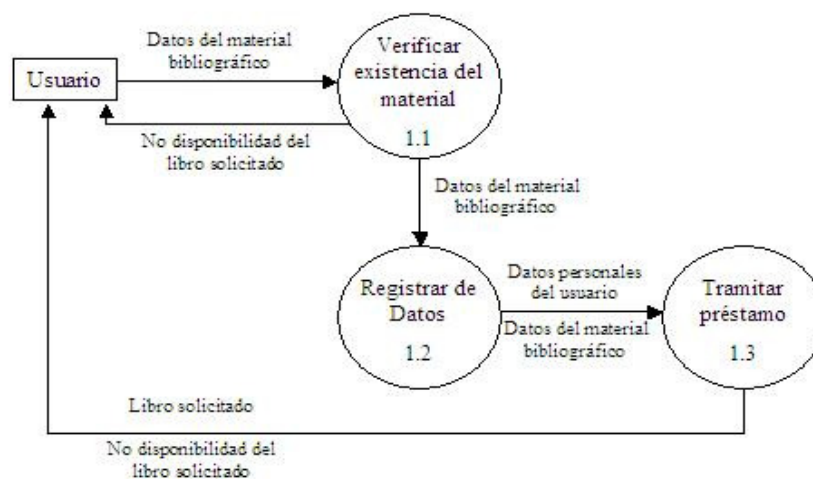
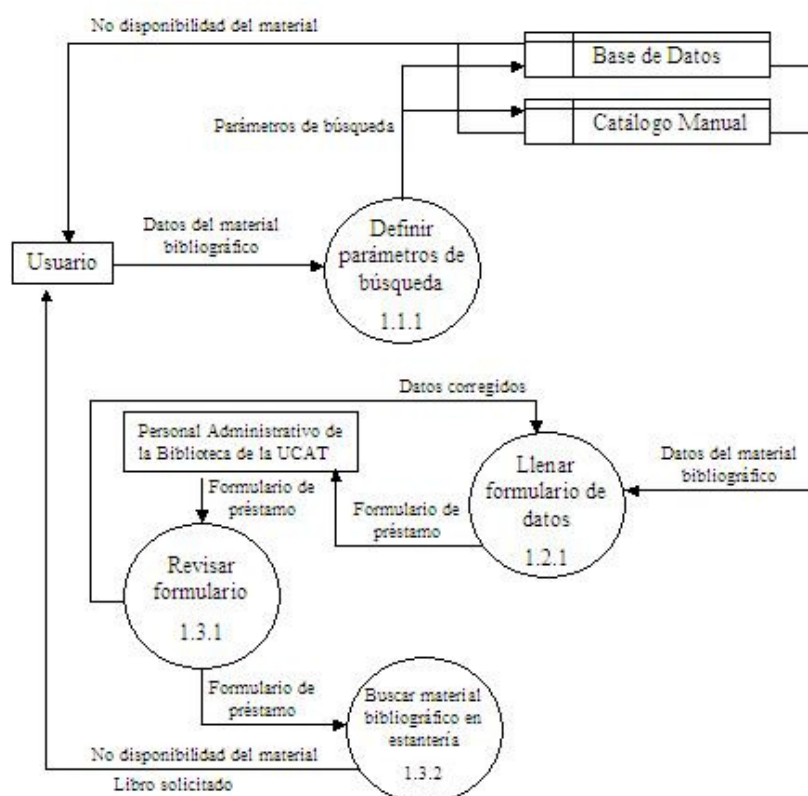
Fuente: autoría propia

Diagrama de Flujo de Datos.

Una vez definidas las entidades, procesos y almacenes de datos, ya se cuenta con tres de los elementos base para la generación del diagrama de flujo de datos. Dadas las características de la situación en estudio es posible definir al menos tres niveles de procesos para identificar de una forma más sencilla la problemática que se presenta. El diagrama totalmente estructurado se puede observar en la figura diecinueve.

Figura 19: Diagrama de flujo de datos de la actividad acceso a la información bibliográfica de la UCAT



Nivel 1**Nivel 2**

Fuente: autoría propia

Estado de conservación del material bibliográfico

El estado de conservación del material bibliográfico, responde a las características que presenta el fondo bibliográfico de la UCAT, para su uso en caso de consultas. Esta situación es desglosada en la narrativa de la necesidad.

Descripción narrativa de la necesidad.

Suele ocurrir que algunos materiales bibliográficos de la Biblioteca, estén registrados tanto en el catálogo manual, como en el sistema de información computarizado pero, su disponibilidad al usuario que hace la consulta, está restringida por encontrarse éstos deteriorados. Generalmente, cuando el personal de la estantería recibe información de este tipo de material, confirma el daño y a través de sus datos lo desincorpora temporalmente de la estantería, para enviarlo a su reparación.

De acuerdo al nivel del daño, se evalúa su posible reparación para definir si se puede arreglar o en su defecto desincorporar del fondo bibliográfico de manera definitiva, trasladándolo al depósito. Al reparar el material, éste es llevado al personal del departamento de procesos técnicos donde se procede a ingresarlo nuevamente a la estantería de la biblioteca.

Descripción de entidades, procesos y almacenes de datos.

Las entidades que se presentan en el proceso corresponden a personal de la Biblioteca de la UCAT. Este se cataloga, dentro de la situación, como personal de la estantería y personal de procesos técnicos, cumpliendo netamente labores administrativas.

Los procesos están definidos por: (a) la verificación del material bibliográfico; (b) desincorporación del material bibliográfico de la estantería; (c) la evaluación del daño del material bibliográfico; y (d) la incorporación del material bibliográfico nuevamente a la estantería.

Los elementos de almacenamiento están representados por la estantería que recopila el fondo bibliográfico y el depósito que almacena los materiales que son desincorporados por estar dañados.

Cada uno de los elementos descritos anteriormente pueden observarse con su respectiva clasificación en el cuadro quince

Cuadro 15: entidades, procesos y almacenes de datos de la actividad conservación del material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT.

Entidades	Procesos	Almacenamiento
Personal de biblioteca	Verificar daño del material bibliográfico	Depósito
	Desincorporar material bibliográfico de la estantería	
Procesos Técnicos	Evaluar daño del material bibliográfico	Estantería de la Biblioteca
	Incorporar material bibliográfico a la estantería	

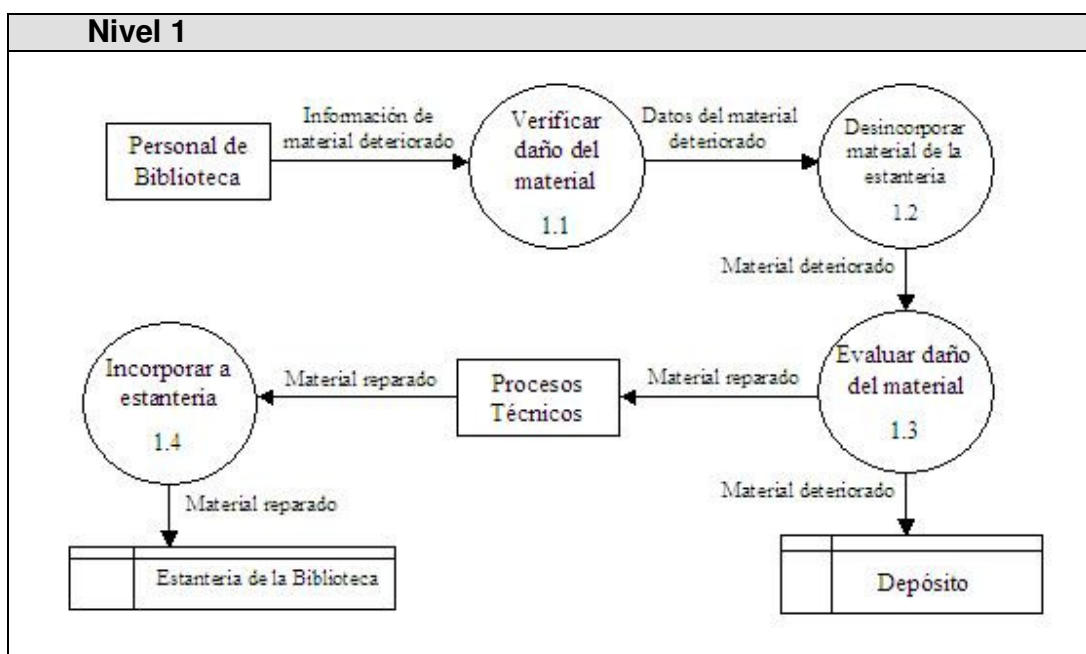
Fuente: autoría propia

Diagrama de Flujo de Datos.

A diferencia del diagrama anterior, en este es posible expandirse sólo hasta dos niveles para identificar el problema que se presenta. El diagrama totalmente estructurado se puede observar en la figura veinte.

Figura 20: Diagrama de flujo de datos de la actividad conservación del material bibliográfico de la biblioteca de la UCAT.





Fuente: autoría propia

Al observar el conjunto de procesos que se realizan durante los dos casos analizados, se aprecia, que éstos corresponden con los que se ejecutan en cualquier centro de documentación.

Para la situación del acceso a la información, se hace evidente que el problema surge en el momento en que al usuario se le rechaza la solicitud por falta de disponibilidad del material, tomando en cuenta que éste se encuentre registrado y habilitado en los sistemas de búsqueda.

Para la situación conservación del material bibliográfico, se puede indicar que la dificultad se presenta en el momento en que el material es desincorporado de la estantería, ya que deja un hueco en lo que a su disponibilidad se refiere.

Con materiales no disponibles es difícil que la Biblioteca de la UCAT, preste sus servicios de una manera satisfactoria. Por consiguiente, el objeto de esta investigación se dirigió a la búsqueda de una estrategia que

disminuya el grado de insatisfacción detectado en los usuarios que asisten a la unidad y no tienen el material disponible para su uso.

El desarrollo de una biblioteca digital, surge como alternativa de solución, ya que ésta puede garantizar los recursos de información en el tiempo, para satisfacer las necesidades de consulta. La forma digital convendría en presentar al usuario, la portada, la tabla de contenidos, una síntesis del contenido o una breve reseña, de cada material. Pensar en la digitalización de todo el fondo bibliográfico de la unidad, a corto o mediano plazo, requeriría de la utilización de procesos y de recurso tiempo que actualmente la unidad no tiene bajo su disponibilidad.

Estudio de Factibilidad

Presentada la alternativa de solución se procedió a realizar un estudio de factibilidad, que determinara la viabilidad del desarrollo del proyecto, y de acuerdo a exploración e indagación en inventarios, nóminas de personal y presupuesto y, a través de entrevistas con miembros del nivel estratégico de la Universidad Católica del Táchira como el Vicerrector Administrativo y Vicerrector Académico, nivel táctico como el Director de la Biblioteca de la UCAT y nivel operativo como estudiantes y profesores, se pudo comprobar que:

Técnicamente, la UCAT actualmente cuenta con una tecnología de información y comunicación óptima de ser tomada en cuenta en diseños como el planteado en esta investigación; y con el recurso humano suficiente y capacitado en el manejo de conocimientos de informática y bibliotecología para la estructuración del diseño.

Operativamente, la organización cuenta con los suficientes recursos humanos gerenciales para establecer consideraciones logísticas y motivacionales, que puedan ser incluidos en el diseño para prever

contratiempos con personas y flujo de datos que puedan tener consecuencias no previstas.

Económicamente, los costos que representarán los elementos planteados en diseño lógico de la Biblioteca digital, no afectarán los presupuestos de la Institución, ya que como se mencionó anteriormente la mayoría de recursos materiales y humanos son parte de la UCAT, y sobre ellos ya existen partidas presupuestarias definidas y aprobadas que cubren la totalidad de los costos. Es válido aclarar que la sección administrativa de la UCAT está consciente de que la posible implementación de este diseño, no aportará un retorno de inversión, ya que su finalidad es la de mejorar un servicio que presta la institución hacia sus usuarios.

Diseño de biblioteca digital

Actualmente las tecnologías de información y comunicación presentan estructuras que pueden utilizarse en proyectos como el de esta investigación. Las vías que las fundamentan van en función de: (a) identificación de procesos a optimizar, y (b) visión de los administradores de las bibliotecas respecto a su funcionalidad en entornos como Internet.

La primera es la que más se adaptó a los objetivos planteados en este estudio, debido a que se busca la optimización de algunos servicios que se prestan en la Biblioteca para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Para tomar este camino fue necesario aplicar métodos que generen una arquitectura de sistema de información y un esquema de biblioteca digital, que permitan interpretar a la unidad como un sistema informatizado.

La arquitectura del sistema de información surge del análisis y selección de la tecnología de información y comunicación que permitan implementar una infraestructura que soporte las actividades de la biblioteca digital. Las

estructura básicas para ésta son: (a) la plataforma; y (b) el ambiente de gestión de datos.

La plataforma está compuesta por las redes de datos y telecomunicaciones, el hardware, y los sistemas computacionales de soporte para las actividades. El ambiente de gestión de datos se compone por el software y los modelos de gestión de información (almacenamiento, recuperación y disponibilidad de información).

El esquema de biblioteca digital, se expresará a través de una estructura basada en las áreas de contenido, soporte y navegación, que proporcione un procesamiento de información acorde a las necesidades de acceso y conservación de los materiales bibliográficos de la Biblioteca de la UCAT.

Una vez explicados los métodos a utilizar, se pasará a detallar más a cada uno de ellos.

Arquitectura del Sistema de Información

El hardware y software deben ser seleccionados en función de las expectativas de crecimiento y de los servicios que se deseen ofrecer, apegándose a los estándares internacionales y a las tendencias en los sistemas y servicios de información.

Desglosando lo anteriormente explicado en partes, se tiene:

Plataforma

Redes y telecomunicaciones. Inquiriendo sobre los modelos de redes y telecomunicaciones que podrían generar un óptimo rendimiento a la biblioteca digital se eligió para este diseño el uso de una arquitectura Cliente / servidor. La razón que fundamenta esta selección, es que esta arquitectura es un modelo base para el uso de sistemas de información, en el que las

transacciones que se realizan pueden dividirse en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos, que sería la base de las funciones que la Biblioteca de la UCAT espera mantener.

Su estructuración se basaría en una integración distribuida de un sistema en red, con recursos, medios y aplicaciones albergados en el servidor, para administrar, ejecutar y atender las solicitudes de los clientes; todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información.

De la arquitectura seleccionada y en función de las actividades que se espera desarrolle la Biblioteca, el modelo específico que más se puede adaptar al diseño es el de tres niveles o *Three Thier*, que aportaría una división de actividades fundamentada en presentación, servidor e información.

Hardware. Para el diseño que se desea establecer en la Biblioteca de la UCAT, se deben utilizar los siguientes equipos: (a) servidor; (b) computadoras personales; (c) router; (d) switches; (e) scanner; y (f) protectores de electricidad.

Para la descripción de cada uno de estos, se presentará como primera opción, a aquellos con los que para el momento de la investigación, la UCAT contaba entre su parque tecnológico y, además, en algunos casos, se especificará una alternativa paralela, con elementos que cubriendo las expectativas del diseño, se encuentren en el mercado.

Servidor. Representa al elemento de hardware que controla a la biblioteca digital. Su función es permitir que la biblioteca posea una verdadera capacidad de almacenamiento, poder de procesamiento y conectividad en red.

Bajo tales circunstancias es necesario utilizar un servidor que reúna las siguientes características:

- Estructura del sistema optimizada con procesadores eficientes que gestionen dinámicamente diversas tareas.
- Arquitectura avanzada de memoria de alta velocidad, que permita a los dispositivos trabajar más rápido y liberar al procesador de las tareas relacionadas con la transferencia de datos.
- Sistema de E/S de banda ancha que permita conexiones con un amplio abanico de dispositivos de almacenamiento y sistemas externos de copia de seguridad.
- Capacidad de almacenamiento suficiente, con módulo de disco fáciles de instalar y funciones de bus independiente conectados a sistemas de E/S.
- Arquitectura de buses de comunicación con alta velocidad de transferencia para las aplicaciones de E/S exigentes y las conexiones a redes y dispositivos de almacenamiento y copia de seguridad de alto rendimiento.
- Economía en el espacio que se disponga para su colocación con suficiente espacio interior para albergar más módulos de almacenamiento.
- Capacidad de manejo de módulos de hardware fáciles de instalar para simplificar la ampliación de los sistemas y lograr adaptación a las necesidades de la situación.
- Funciones de diagnóstico y avisos que mantengan al servidor en plena forma sobre factores fundamentales del funcionamiento como la corriente, la temperatura y las condiciones de diversos componentes clave.

Para el momento de la investigación, la UCAT contaba con un servidor Xseries 232 de la compañía IBM, el cual tenía la mayoría de las características antes descritas y por ende puede adaptarse al diseño que se quiere presentar con esta investigación. Sus especificaciones técnicas se pueden observar en el cuadro dieciséis

Cuadro 16: Especificaciones técnicas del servidor Xseries232 de IBM

Elemento	Características
Procesador	Procesador (CPU)2: Intel Pentium 4 Velocidad del procesador2: 1600MHz Bus frontal: 400MHz Fabricante del procesador: Intel Cache L1 interna de la CPU: L2 internal CPU cache: 256 KBKB Cache L2 externa est./máx. del CPU: 256 KB / 256 KB Tipo de BIOS: Flash ROM Cantidad de procesadores (est./máx.): 1/1 Procesador central: Intel 845
Memoria	Memoria (RAM) est./máx.: 256MB / 4096MB Velocidad de memoria: 133MHz Tipo de memoria: ECC Total de ranuras de memoria (disp.): 4 DIMM (2 DIMM)
Redes	Interfaz de red: Ethernet integrada Velocidad de la red: 100 Mbps Características de la red: Puerto 10 Base-T/100 Base-TX
Subsistema de gráficos	Model & Mfr. del set de chip de gráficos: AGP Memoria de video (estándar): 8MB Memoria de video (máxima): 8MB Tipo de RAM de video: SDRAM Resolución máx. (con mem. video est.): 1600x1200 65536 colores Resolución máx. (con mem. video máx.) NI: 1600x1200 65536 colores No. máx. de colores (con mem. video est.): No. máx. de colores (con mem. video máx.): 16777216
Almacenamiento	Cantidad de discos duros inst.:0 Tamaño ¹ :Open Bay Controlador del disco duro:Ultra 160 SCSI (on planar) Tipo de disco duro:Bahía libre Capacidad interna máxima del disco duro: 660.6GB

Elemento	Características
Peso y dimensiones	Peso: 13.4 Kg Altura: 415 mm Ancho: 190 mm Profundidad: 399 mm Temperatura ambiental (C) (baja, alta) 10; 35 Humedad relativa (%) (baja, alta): 8; 80
Arquitectura	Configuración: Torre Orientaciones permitidas: Vertical Tipo/arquitectura del bus: 133MHz Total de ranuras y bahías (libres): 5(5)x10(8) Tipo del bus de expansión: PCI
Multimedia	Tipo de dispositivo Media: CD-ROM Velocidad de Media: 48X Max Tipo de interfaz Media: IDE Velocidad de transferencia de datos Media: 4000KBps Tiempo promedio de acceso Media: 85ms Tipo de transporte de Media: Carga en bandeja frontal Grabable: No Removable: Sí
Opciones de expansión	Total de ranuras (libres) y tipo: 5(5) PCI Puertos seriales (tipo):2 (compatible con 16550A de 9 pines), 2 (USB) Puertos de expansión: 2 puertos seriales en el adaptador de ASM (Administración Avanzada de Sistemas), Teclado, Mouse
Manejo de poder	Fuente de poder: 185Watts Tipo de fuente de poder: Universal de 110 ó 220 voltios con switch manual Fuente de poder adicional: Duración de la batería - mín./máx.:-- Tiempo de carga - apag./encend.: Emisiones de calor: 75Watts Emisiones de sonido: 43dB

Fuente: Productos y servicios; servidores Xseries (IBM Venezuela, 2000)

Una alternativa paralela en el uso de un servidor para el diseño de la biblioteca digital, se puede conseguir en el mercado a través del Xserver de Apple®. Este también mantiene los requisitos señalados al principio de este aparte, por lo tanto puede ser considerado como opción para ser incluido como el servidor del sistema

El conjunto de especificaciones técnicas puede ser observado en el cuadro diecisiete

Cuadro 17: Especificaciones técnicas del servidor Xserver de Apple.

Elemento	Características
Procesador	Procesador PowerPC G4 único o doble a 1 GHz ▪ Unidad de procesamiento vectorial Velocity Engine ▪ Rutas de datos por la memoria interna a 128 bits ▪ Unidad de punto flotante que admite cálculos de ciclo único con el doble de precisión ▪ Precarga de secuencias de datos que admite cuatro secuencias de 32 bits simultáneas ▪ Caché en chip de nivel 2 de 256K a la velocidad del procesador ▪ Caché de nivel 3 con 2 MB de SDRAM DDR por procesador, a una velocidad de transferencia de hasta 4 GB/s ▪ Bus del sistema a 133 MHz que desarrolla una velocidad de transferencia de más de un 1 GB/s
Memoria	256 ó 512 MB de SDRAM DDR PC2100 a 266 MHz, con una velocidad de transferencia de hasta 2,1 GB/s DIMMs de 128 ó 256 MB (tecnología de 64 bits de ancho, 128 Mbits) DIMMs de 512 MB (tecnología de 64 bits de ancho, 256 Mbits)
Conectividad de E/S	Dos ranuras PCI estándar de 64 bits a 66 MHz; admite tarjetas PCI de 32 ó 64 bits a 33 ó 66 MHz de 3,3 V Una ranura combinada PCI/AGP de 32 bits con una de las siguientes: Tarjeta Ethernet Gigabit secundaria en las configuraciones estándar Tarjeta gráfica AGP 4X (opción de configuración a medida) Dos conectores Ethernet 10/100/1000BASE-T (RJ-45), uno en la placa lógica principal y otro en la ranura combinada PCI/AGP Tarjeta PCI Ethernet Gigabit Fibre opcional Tres puertos FireWire a 400 MB/s (dos en el panel trasero y uno en el frontal; consumo total de 15 W)
Conectividad de E/S	Dos puertos USB (a 12 MB/s cada uno) Un puerto serie DB-9
Soporte para gráficos	Tarjeta gráfica PCI de ATI con 32 MB de SDRAM DDR y conector VGA; funciona a 33 ó 66 MHz
Dimensiones y peso	Alto: 4,4 cm Ancho: 48,3 cm; 44,7 cm sólo el chasis Fondo: 71,1 cm Peso: 11,8 kg; 14,1 kg con los cuatro Módulos de almacenamiento Apple instalados (4)

Elemento	Características
Almacenamiento	Cuatro bahías internas con buses independientes a 100 MHz que admiten un almacenamiento interno total de 480 GB mediante Módulos de almacenamiento Apple, disponibles en las siguientes capacidades: ATA/100 de 60 GB a 7.200 rpm con caché de disco de 2 MB ATA/100 de 120 GB a 7.200 rpm con caché de disco de 2 MB Una bahía está ocupada por un Módulo de almacenamiento Apple de 60 GB a 7.200 rpm en las configuraciones estándar Soporte para datos SMART de los Módulos de almacenamiento Apple para la detección y notificación de fallos antes de que se produzcan Unidad CD-ROM 24x de carga por bandeja con botón de expulsión en el panel frontal
Requisitos ambientales	Temperatura de funcionamiento: de 10° a 35° C Ventilación hacia el panel trasero para las carcasas tipo rack Temperatura de almacenamiento: de -40° a 47° C Humedad relativa: de 5 % a 95 % sin condensación Altitud máxima: 3.000 m Conforme a la norma FCC Class A
Soporte para racks	Encaja en racks de 19 pulgadas compatibles con el estándar EIA-310, entre ellos: Racks de cuatro puestos con un fondo de entre 29 y 36 pulgadas Racks telco de dos puestos (sujeciones de montaje incluidas) Tornillos de montaje con hilos M5 y 10/32 de pulgada incluidos Articulación para la gestión de cable para racks de cuatro puestos incluida
Requisitos eléctricos y normativas	Tensión: entrada universal (de 90 V a 264 V de CA), factor de corriente corregido Frecuencia: de 47 a 63 Hz, monofásica Corriente máxima de entrada: 3,6 A Consumo Consumo estándar continuo: 125 W (en sistemas con procesador único) y 175 W (en sistemas con doble procesador) Consumo máximo continuo: 400 W Cable de corriente de 3,6 m normalizado

Fuente: Hardware / Xserver (Apple México,2002)

Computadores personales. Servirán de clientes en la red y estarán instalados y configurados para los aspectos relativos a procesos técnicos y consulta de material bibliográfico dentro del entorno de la UCAT. Estos

deben ofrecer herramientas administrativas para la red y diseños compactos para adaptarse a los espacios disponibles.

Para el momento de la investigación, la UCAT cuenta con computadoras IBM A22P®, que de acuerdo a las especificaciones técnicas, que aparecen en el cuadro dieciocho, presentan la suficiente potencialidad para suplir de manera aceptable las condiciones de trabajo que se ejecutarán en la unidad.

Cuadro 18: Especificaciones técnicas del equipo A22P de IBM.

Elemento	Características
Procesador	Procesador (CPU)2: Intel Pentium 4 Velocidad del procesador2: 1600MHz Bus frontal: 400MHz Fabricante del procesador: Intel L2 internal CPU cache: 256 KBKB Cache L2 externa est./máx. del CPU: 256 KB / 256 KB Tipo de BIOS: Flash ROM Cantidad de procesadores (est./máx.):1/1 Procesador central: Intel 845
Memoria	Memoria (RAM) est./máx.:256MB / 1536MB Velocidad de memoria: 133MHz Configuración de memoria opcional: 64:128:256:512MB DIMM Tipo de memoria: Non-Parity SDRAM Total de ranuras de memoria (disp.): 3 DIMM (2 DIMM)
Almacenamiento	Cantidad de discos duros inst.: 1 Tamaño ¹ : 40GB Controlador del disco duro: Ultra ATA/100 Tipo de disco duro: ATA-100 (Enhanced IDE) RPM de los platos: 7200
Redes	Interfaz de red: Ethernet integrada Velocidad de la red: 100 Mbps, 10 Mbps
Audio	Marca y modelo de proc. de audio: SoundMAX with SPX
Arquitectura	Configuración: Torre (4x5) Orientaciones permitidas: Vertical Tipo/arquitectura del bus: PCI Total de ranuras y bahías (libres): 4(3) x 5(2) Tipo del bus de expansión: PCI

Elemento	Características
Subsistema de gráficos	Model & Mfr. del set de chip de gráficas: NVIDIA TNT2 Vanta 4x AGP 16MB Memoria de video (estándar): 16MB Memoria de video (máxima): 16MB Tipo de RAM de video: SDRAM Interfaz del bus de gráficos: AGP 4X Resolución máx. (con mem. video est.): 1600x1200 16777216 colores Resolución máx. (con mem. video máx.) NI: 1600x1200 16777216 colores No. máx. de colores (con mem. video est.): 16777216 No. máx. de colores (con mem. video máx.): 16777216
Opciones de expansión	Total de ranuras (libres) y tipo: 1(0) AGP, 3(3) PCI de tamaño tres cuartos Bahías de 3.5" accesibles (libres) y altura: 2(1) delgadas no accesibles (libres) y altura: 1(0) delgada Soporte para Plug-and-Play: Si Puertos paralelos (tipo): 1 (EEP/ECP bidireccional) Puertos seriales (tipo): 2 (compatible con 16550A de 9 pines), 4 (USB) Puertos de expansión: Monitor, Conector para audífonos, Teclado, Entrada de línea, Salida de línea, Conector para micrófono, Mouse
Peso y dimensiones	Peso: 13.4 Kg Altura: 415 mm Ancho: 190 mm Temperatura ambiental (C) (baja, alta) 10; 35 Humedad relativa (%) (baja, alta): 8; 80
Manejo de poder	Fuente de poder: 185Watts Tipo de fuente de poder: Universal de 110 ó 220 voltios con switch manual Emisiones de calor: 75Watts Emisiones de sonido: 43dB Funciones de manejo de poder4: Cumple con ACPI
Comunicaciones	Interfaz de conexión opcional: Fax/módem: V.92 ready modem PCI adapter Velocidad del fax/módem: 56K/14.4Kbps
Dispositivo Media 1	Tipo de dispositivo Media: CD-RW/DVD-ROM Combo Velocidad de Media: 12x8x32x/8x Max Tipo de interfaz Media: IDE Tipo de transporte de Media: Carga en bandeja frontal Grabable: No

Fuente: Productos y servicios / desktops (IBM Venezuela, 2000)

Router. Para el momento de la investigación, la UCAT contaba con tecnología de Frame Relay, lo que determinaba la posibilidad del uso de un Router dentro del sistema. En su parque tecnológico estaba el Router Cisco 1605-R®, que proporcionaba el nivel suficiente para: (a) aportar la seguridad necesaria en el ambiente LAN que se utilizaría, (b) adoptar un envío inteligente de paquetes de datos y (c) generar un soporte de rutas redundantes en la red; cubriendo así algunos de los requerimientos estándar necesarios para el cabal funcionamiento del sistema.

Entre sus parámetros técnicos se encuentran: (a) configuración Plug and Play; (b) software preconfigurado en una tarjeta de memoria Flash en un sitio central, con lo que cualquier usuario de un sitio remoto puede instalar el Router a través de la simple inserción de la tarjeta Flash, la conexión de los cables y el encendido del aparato; (c) permite la gestión centralizada a través de Simple Network Management Protocol (SNMP), Telnet, o a través del puerto de consola.

Switch. En el diseño, es imprescindible mantener un óptimo rendimiento en cuanto a la interacción del servidor con los clientes que estén conectados a la red. En función de esto, se presentan dos alternativas que son el uso de Hub o el uso de Switch. El problema con el Hub, es que este transmite a todos los nodos conectados a él, la misma información y en ocasiones esto resulta innecesario y excesivo, mientras que el Switch reconoce las direcciones que son enviadas por cada puerto, y envía la información de acuerdo a éstas, ahorrando así ancho de banda.

Por las razones antes descritas, se decide seleccionar para el diseño de la Biblioteca digital, el Switch. El uso de éste representa un elemento importante en lo que se quiere lograr, aún más si se toma en cuenta que a futuro, este dispositivo podría resolver problemas de anchos de banda, cuando las necesidades de la Biblioteca de la UCAT ameriten: (a)

incrementar el número de computadoras en la red; (b) cambiar a procesadores más rápidos y potentes en el servidor de la red; o (c) cambiar su software a aplicaciones que exijan un ancho de banda mayor.

De acuerdo a búsquedas en el mercado, para el momento de la investigación, dos Switch, son los que presentan características viables para obtener un buen rendimiento y estos son el FS524 de la compañía Netgear® y el Catalyst 3550-48 de Cisco®.

El primero tiene como especificaciones técnicas: (a) 24 puertos conmutados de 10/100 Mbps; (b) detección automática de velocidad y de modo full /half-duplex; (c) desempeño de centro de red; (d) tecnología plug and play; (e) puertos de vista con LED's interconstruidos. El segundo presenta como especificaciones técnicas: (a) 10,1 Mbps de envío con un radio de 64 bytes por paquete de datos; (b) 64 Mb DRAM y 16 MB de memoria flash; (c) arquitectura de 2 MB compartida para todos los puertos; y (d) 6,8 Gbps de banda ancha en dos y tres niveles.

Escáner. Dentro del ambiente de trabajo que se desea tener, es preciso contar con un dispositivo de digitalización, que permita obtener estándares eficientes para texto e imágenes. La selección del escáner, para este tipo de investigaciones, no sólo debe ser tratada en el contexto de las características de aquellos materiales bibliográficos que serán digitalizados, sino también en función de la intención de uso de los resultados de la digitalización.

Bajo el análisis de lo que se requiere, es necesario que el dispositivo aporte un alto nivel de calidad de imagen a través del control de: (a) tonos; (b) resolución; (c) fidelidad; (d) ruido; y (e) rasgos de marcas.

De la exploración realizada en el mercado y con base al cumplimiento de los patrones anteriores, dos escáneres surgen como la alternativa de

selección, y éstos son el Scanjet 7450C y el PowerLook III de las compañías Hewllet Packard® y Umax® respectivamente.

Las especificaciones técnicas de los dispositivos señalados se exponen en los cuadros diecinueve y veinte

Cuadro 19: Especificaciones técnicas del escáner Scanjet 7450

Características	Descripción
Peso	4,4 Kg.
Velocidad de escaneo	4 segundos
velocidad de tarea, escáner	25 segundos: foto a color de 10 x 15 cm en Microsoft® Word; 50 segundos: reconocimiento óptico de caracteres (OCR) texto tamaño carta en blanco y negro a Word; 20 segundos: dibujo lineal en blanco y negro a Word de Microsoft
escaneo en color	Sí
profundidad de bit	48 bits
resolución de escaneo, hardware	2400 x 2400 dpi
dimensiones, métricas	311 x 575 x 115 mm
tipo de escaneo	Color, cama plana
resolución de escaneo, mejorada	Ilimitado
resolución de escaneo, óptica	2400 dpi
sistemas operativos compatibles	SCSI: Windows 98, 2000, Me, NT 4.0 y Mac 8.5 y más; Bus Serial Universal(USB): Windows 98, 2000, Me, Mac 8.5 y versiones más recientes
listo para red	Estándar

Fuente: Productos y servicios (HP Venezuela, 2000)

Cuadro 20: Especificaciones técnicas del escáner PowerLook III

Características	Descripción
Peso	25,12 lbs.
Velocidad de escaneo	Color: 14.4 ms/línea
Modos de escaneo	24/42-bit a color 8/14-bit en escala de grises
resolución de escaneo, hardware	1200 x 2400 dpi
dimensiones, métricas	21.38" x 13.23" x 5.28"
Máxima resolución	9600 x 9600 dpi
Buffer de entrada y salida	3 MB
Interfaz de Hardware	SCSI-2
Temperatura	25° - 104° F
Sistemas operativos compatibles	Mac OS 7.5 to 9.1 Windows 95/98/Me/NT 4.0/2000/XP

Fuente: Scanners (Umax, 2000)

Protectores de Electricidad. Con la definición de los elementos de hardware que se utilizarán en el diseño, se deben presentar como parte de éste, mecanismos físicos que contribuyan a la protección de los sistemas, en caso de fallas de electricidad.

Para este estudio, estos dispositivos se han seleccionado con base a la protección de: (a) el servidor del sistema y sus componentes de comunicación; y (b) los equipos que se utilizarán en los procesos técnicos de la Biblioteca.

Para el primer grupo se recomienda la utilización de un Sistema UPS SmartPro 1050 NET de la compañía Tripp Lite. Este sistema se ha diseñado con base a servir de apoyo a servidores de corporaciones y departamentales,

servidores y estaciones de trabajo UNIX, concentradores, routers, pasarelas, puentes, estaciones de trabajo para CAD, CAM o CAE, estaciones de trabajo de redes, servidores para pequeños negocios, entre otros.

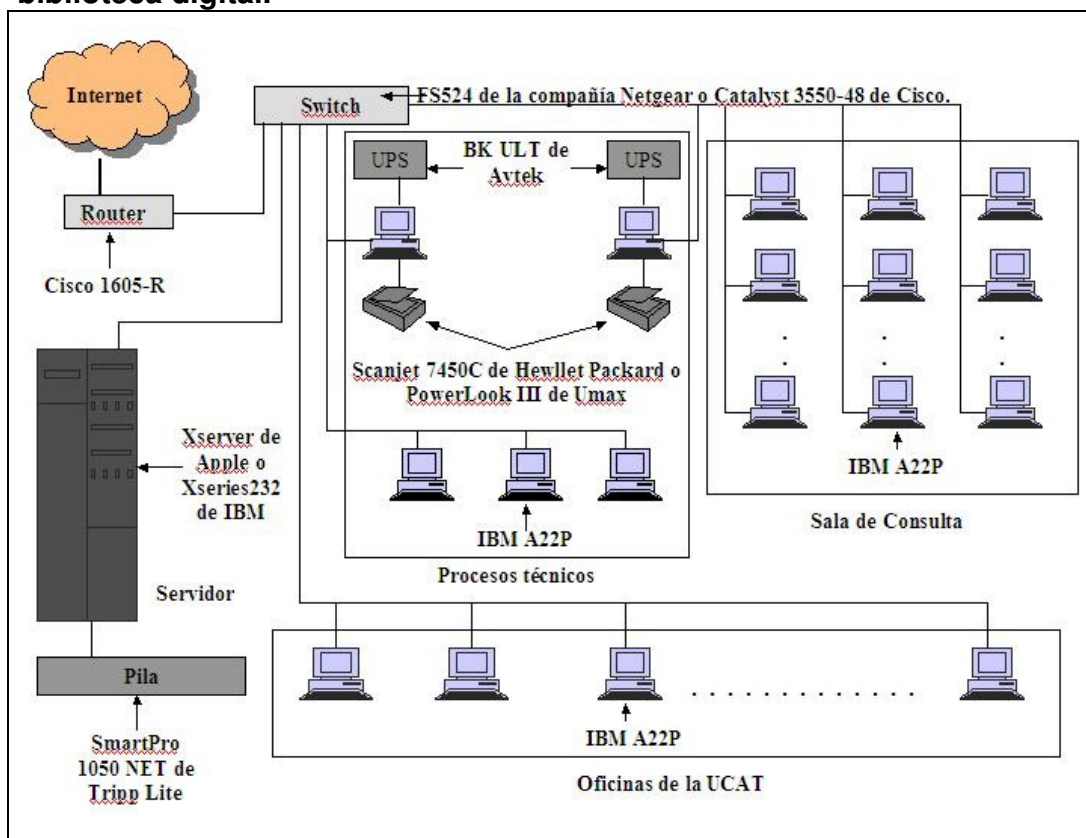
Entre las especificaciones técnicas del producto se tiene: (a) capacidad de 1.050 VA de potencia de salida (705 vatios); (b) hasta 65 minutos de tiempo de respaldo típico; (c) 6 salidas protegidas; cordón de 6 pies (1,83 m); (d) puerto serie DB9 para interfaz de red; compatible con SNMP; (e) incluye el Software de desactivación desatendida PowerAlert y un cable de red de 6 pies (1,83 m); (f) funciona en forma interactiva con la línea, con 4 niveles de regulación automática de voltaje (AVR); (g) protección contra sobretensiones y filtración de ruido EMI y RFI; (h) LEDs de diagnóstico; e (i) puerta para reemplazar la batería

Para los equipos que se mantendrán en el trabajo relacionado a procesos técnicos se ha considerado el uso del UPS BK ULT de la compañía Avtek Electrónica, buscando que proporcione al sistema suministro de energía ininterrumpida, seguro, limpio y regulado.

Entre las características que se pueden encontrar en este están: (a) tecnología TRUE ON-LINE; (b) distorsión Armónica Menor que 3%; (c) puerto de Comunicación Inteligente RS23; (d) capacidad de monitoreo SNMP; (e) corrección de factor de potencia; (f) protección contra sobrecargas y cortocircuitos; (g) encendido en frío; (h) tiempo de respaldo extendido con módulos adicionales de baterías; e (i) monitoreo avanzado de batería (ABM);

Una vez definidos los parámetros de hardware para la elaboración del diseño, la estructuración y vinculación de cada uno de ellos podría representarse de acuerdo al expresado en la figura veintiuno

Figura 21: Estructuración de la plataforma del diseño lógico de biblioteca digital.



Fuente: autoría propia

Ambiente de Gestión de Datos

Software. La selección del software estará determinada por las necesidades de configuración del servidor y los clientes. Para este estudio se le ha dividido de acuerdo a su utilización y función en dos tipos: (a) software de sistemas; y (b) software de aplicación. El software de sistemas abarcará lo relacionado a los sistemas operativos, programas de servicio del servidor y las utilidades del sistema; el software de aplicación corresponderá a todos los programas que ejecuten tareas de procesamiento de información para usuarios finales.

Software de Sistemas

Sistemas Operativos. La escogencia del sistema operativo, dependerá de las opciones de servidor y cliente con que cuente el diseño.

Con la utilización del servidor XSERIES232 de IBM®, se tiene la posibilidad de trabajar con cualquiera de las dos plataformas comerciales de mayor demanda (Windows o Linux).

Las versiones estarían fundamentadas en Windows 2000 Servers®, para la plataforma Windows® y Red Hat Advanced Server 7.3®, para la plataforma Linux.

Ambos sistemas operativos facilitan la implementación, configuración y uso de capacidades de red, mediante la provisión de servicios de administración centralizados y personalizados; así mismo son compatibles con una amplia gama de hardware y periféricos que proporcionan alternativas eficientes en aplicaciones grandes.

En lo relacionado al servidor Xserver de Apple®, éste trae preconfigurado, un sistema operativo basado en UNIX denominado MAC OS X Server®. Este presenta compatibilidad con estándares de redes y seguridad, contando a su vez con herramientas avanzadas de gestión remota, que permiten manejar y controlar los servicios desde cualquier lugar de la red o a través de Internet. Otra característica importante de este sistema es que clientes con otras plataformas pueden compartir archivos e impresoras.

Para el momento de esta investigación las computadoras IBM A22P®, trabajan con el sistema operativo Windows 2000 Profesional®, que le aporta flexibilidad para trabajar en un ambiente multiusuario, sin presentar fallas de incompatibilidad.

En el cuadro veintiuno, se presenta un resumen de los sistemas operativos que pueden utilizarse en el diseño de biblioteca digital, de acuerdo al componente de hardware seleccionado.

Cuadro 21: Sistemas operativos factibles en el diseño de acuerdo al hardware seleccionado

Equipo	Modelo	Sistema Operativo
Servidor	Xserver de Apple	Mac OS X Server
	Xseries232 de IBM	Windows 2000 Servers
		Red Hat Advanced Server
Cliente	IBM A22P	Windows 2000 Profesional

Fuente: autoría propia

Programas de manejo de servicios de servidor. Definidas las alternativas de sistema operativo para el servidor, es necesario integrar al sistema un conjunto de herramientas que proporcionen los servicios que se desea preste el servidor que maneje la biblioteca digital.

Con la utilización de Windows 2000 Servers®, sólo es posible contar con los servicios de servidor de archivos, a través del protocolo SMB; y servidor Web con el IIS.

Para la utilización de otros servicios, se tomará como opción, la incorporación de un software de serie denominado Small Business Server 2000®, que daría los servicios de: (a) servidor de base de datos con el SQL Server 2000; (b) servidor de mensajería con el Microsoft Exchange 2000 Server®; (c) Firewall con el Microsoft Internet Security and Acceleration (ISA) Server 2000®; y (d) diagnosticador con el Microsoft Health Monitor 2.1®.

Los sistemas operativos MAC OS X Server® y Red Hat Advanced Server 7.3® incluyen, dentro de sí, el conjunto de aplicaciones necesarias para proveer los servicios. Estas son: (a) Samba®, como servidor de archivos; (b) Apache® como servidor web; (c) MySQL® como servidor de

bases de datos; (d) qmail® como servidor de mensajería; y (e) Netfilter® como Firewall.

En el cuadro veintidós, se presenta un resumen de los servicios aplicados a un servidor de acuerdo a un sistema operativo dado.

Cuadro 22: Servicios de servidor de acuerdo a sistema operativo

	Windows	Linux
Servidor de archivos	SMB	Samba
Servidor Web	IIS	Apache
Servidor de Bases de Datos	SQL Servers	MySQL
Servidor de Mensajería	Microsoft Exchange	Qmail
Firewall	Microsoft Internet Security and Acceleration (ISA)	Netfilter

Fuente: autoría propia

Software de aplicación

Se instalará en los clientes de la red y estará compuesto de: (a) explorador web; (b) software de gestión de correo electrónico; (c) software de procesamiento de palabras; (d) software de edición de imágenes; (e) software de diseño Web; (f) software de edición de documentos electrónicos; y (g) software de OCR.

El explorador web y el software de gestión de correo electrónico, serán tomados del Windows 2000 Profesional®, a través del Internet Explorer 5.0® y el Microsoft Exchange®, ya que éstos se instalan automáticamente, una vez que se instala el sistema operativo.

El software de procesamiento de palabras, edición de imágenes y diseño web, estará representados por las aplicaciones Microsoft Word®, Adobe Photoshop® y Macromedia Dreamweaver ultradev®. Cada uno de estos, para el momento de la investigación, pertenecía al parque de

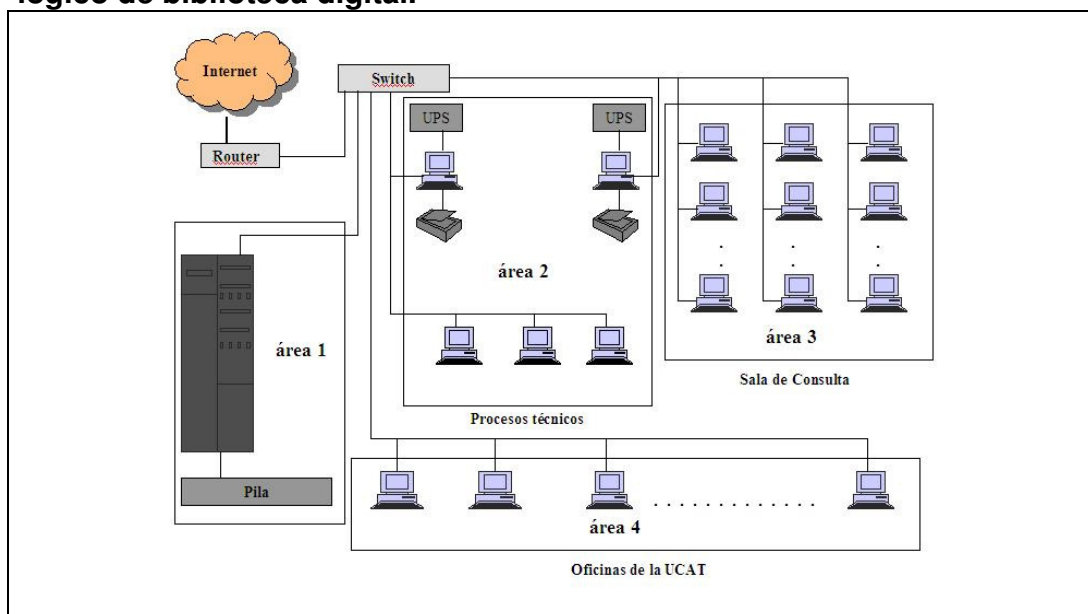
aplicaciones con que contaba la UCAT y representan a los paquetes más comerciales de su área.

Como software de edición de documentos electrónicos se considera el uso de Adobe Acrobat Reader 5.0®, ya que genera formatos de archivos universales que conservan todas las fuentes, formatos, colores y gráficos de cualquier documento de origen creado en cualquier aplicación y plataforma.

Para software de OCR se utilizará OmniPage Lite® u OmniPage Limited Edition®, que son productos que tienen como objetivo familiarizar al usuario proporcionando funciones de OCR básicas y, en caso de no satisfacer las necesidades del diseño sería conveniente la utilización del OmniPage Pro 11® para facilitar las tareas en cuanto a las operaciones de digitalización.

Una vez definidos los parámetros de ambiente de gestión de datos para la elaboración del diseño, la distribución de cada uno de ellos podría representarse de acuerdo a lo expresado en el cuadro veintitrés

Cuadro 23: Estructura del ambiente de gestión de datos del diseño lógico de biblioteca digital.



Área 1: Servidor	Área 2: Procesos técnicos
Software de Sistemas: Windows 2000 Servers, SMB, IIS, Small Business Server 2000, SQL Server 2000, Microsoft Exchange 2000 Server, Microsoft Internet Security and Acceleration (ISA) Server 2000, Microsoft Health Monitor 2.1 Red Hat Server 7.3, Mac OS X Server, Samba, Apache, MySQL, Qmail, Netfilter	Software de sistemas: Windows 2000 Profesional. Software de aplicaciones: Internet Explorer 5.0, Microsoft Exchange, Word, Photoshop, Dreamweaver, Acrobat Reader, OmniPage Pro 11.
Área 3: sala de consulta	Área 4: oficinas de la UCAT
Software de sistemas: Windows 2000 Profesional Software de aplicaciones: Internet Explorer 5.0, Microsoft Exchange, Word, Acrobat Reader 5.0	Software de sistemas: Windows 2000 Profesional Software de aplicaciones: Internet Explorer 5.0, Microsoft Exchange, Word, Acrobat Reader 5.0

Fuente: autoría propia

Esquema de biblioteca digital

El esquema de biblioteca digital, se expresará a través de una estructura basada en las áreas de contenido, procesos técnicos y navegación, que proporcione un procesamiento de información acorde a las necesidades de acceso y conservación de los materiales bibliográficos de la Biblioteca de la UCAT.

Contenido

El contenido de la Biblioteca Digital estará formado por documentos digitales que serán el resultado del procesamiento de documentos originales tales como: (a) páginas de información de libros, tesis, informes y otros; y (b) fotografías y mapas.

Su almacenamiento se ejecutará a través de los métodos de base de datos y estructura de directorios, donde la base de datos almacenará la

información de: (a) referencias bibliográficas; (b) controles de usuario; y (c) controles de servicio, y la estructura de directorios albergará a los archivos digitalizados.

Bases de Datos. La base de datos debe estructurarse con base al seguimiento de tres aspectos: (a) definición de entidades; (b) definición de vínculos; y (c) definición del modelo de datos con sus respectivas estructuras.

Definición de entidades. Las entidades sobre las que se apoyará el diseño de la base de datos del sistema deben ser identificadas como: (a) alumnos; (b) profesores; (c) personal administrativo de la UCAT; (d) catálogos de libros; (e) catálogos de trabajos; (f) informes; (g) consultas; (h) reservaciones; (i) préstamos; (j) servicios; y (k) accesos; conforme a que éstas componen al conjunto de usuarios que interactuarán con el sistema, los medios que contienen el material bibliográfico de la Biblioteca de la UCAT y los servicios que proveerá la biblioteca digital.

El conjunto de entidades definidas, con sus respectivos atributos, puede observarse en el cuadro veinticuatro.

Cuadro 24: Entidades de la biblioteca digital con sus respectivos atributos.

Entidad	Atributos
Estudiante	Expediente, cédula, e-mail, apellidos, nombres, escuela, mención, año, sección.
Profesor	Cédula, e-mail, apellidos, nombres
Personal	Cédula, e-mail, apellidos, nombres, cargo
Catálogo de libros	CT, identificación del sistema de catalogación, ISBN, fuente de catalogación, cota, autor, título, variante del título, edición, editorial, descripción física, nota general, materia, fecha de procesamiento, portada, reseña, tabla de contenido, número de ejemplares.

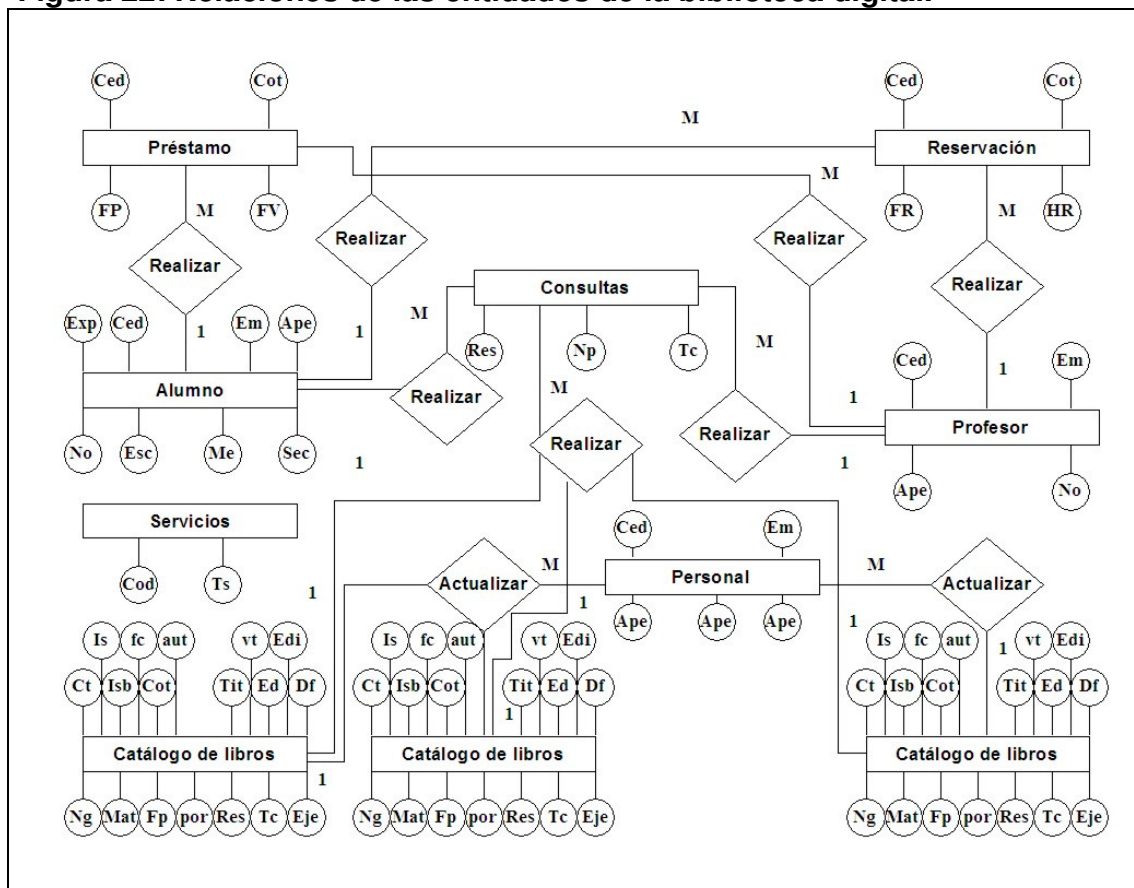
Entidad	Atributos
Catálogo de Trabajos	CT, identificación del sistema de catalogación, fuente de catalogación, cota, autor, título, variante del título, descripción física, nota general, materia, fecha de procesamiento, resumen, tabla de contenido, número de ejemplares.
Informes	CT, identificación del sistema de catalogación, fuente de catalogación, cota, autor, título, variante del título, descripción física, nota general, fecha de procesamiento, resumen, tabla de contenido, número de ejemplares.
Consulta	Cota, fecha, hora
Reservación	Cédula, cota, fecha de reservación, hora de reservación
Préstamo	Cédula, cota, fecha de préstamo, fecha de devolución.
Servicios	Código, tipo de servicio
Acceso	Cédula, servicio, modo de acceso

Fuente: autoría propia

Definición de vínculos. De suma importancia, en el diseño que se quiere elaborar, es el establecimiento de los vínculos que deben existir entre los objetos que conforman a la base de datos. Una vez definidas las entidades con sus respectivos atributos, la conformación de los vínculos que existen entre ellas, debe responder a las funciones que ejecutan en la unidad, de tal manera que se trabaje bajo un patrón unificado.

Una visión clara de este aspecto es el que se presenta en la figura veintidós, donde, con el uso de una diagrama entidad relación, se quiere establecer de manera gráfica el flujo de actividades que se desarrollan en la unidad.

Figura 22: Relaciones de las entidades de la biblioteca digital.



Fuente: autoría propia

Definición del modelo de datos con sus respectivas estructuras. La construcción de la base de datos debe enfocarse, en sus tres niveles de abstracción, a las condiciones del modelo relacional.

Nivel Físico. El conjunto de tablas almacenadas debe corresponder al conjunto de entidades definidas. Se tomará cada atributo para convertirlo en campo, cuyo tipo de dato se adaptará a la necesidad de almacenamiento.

La descripción de las relaciones, con sus respectivos campos y definición de tipo datos se puede observar en los cuadros que se presentan a continuación:

Cuadro 25: Tabla almacenada estudiante.

Nombre de la relación:				
estudiante				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
est_exp	Entero	tinyint	-	Expediente del estudiante
est_ced	Entero	tinyint	-	Cédula del estudiante
est_email	Caracter	varchar	30	Correo del estudiante
est_ape	Caracter	varchar	40	Apellido del estudiante
est_nom	Caracter	varchar	40	Nombre del estudiante
est_esc	Caracter	varchar	15	Escuela del estudiante
est_men	Caracter	varchar	25	Mención del estudiante
est_ano	Caracter	tinyint	-	Año del estudiante
est_sec	Caracter	varchar	1	Sección del estudiante
Número de bytes por registro: 163				

Fuente: autoría propia

La relación estudiante almacenará los datos administrativos de los alumnos de la UCAT. Su campo clave es el ítem de dato “est_ced” y los valores de datos para la relación son obligatorios, con una cardinalidad de “Uno”

Cuadro 26: Tabla almacenada profesor.

Nombre de la relación:				
profesor				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
pro_ced	Entero	tinyint	-	Cédula del profesor
pro_email	Caracter	varchar	30	Correo del profesor
pro_ape	Caracter	varchar	40	Apellido del profesor
pro_nom	Caracter	varchar	40	Nombre del profesor
Número de bytes por registro: 114				

Fuente: autoría propia

La relación profesor estudiante almacenará datos personales de los docentes de la UCAT. Su campo clave es el ítem de dato “pro_ced” y los valores de datos para la relación son obligatorios, con una cardinalidad de “Uno”

Cuadro 27: Tabla almacenada personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT.

Nombre de la relación:				
personal				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
per_ced	Entero	tinyint	-	Cédula del empleado
per_email	Caracter	varchar	30	Correo del empleado
per_ape	Caracter	varchar	40	Apellido del empleado
per_nom	Caracter	varchar	40	Nombre del empleado
per_car	Caracter	varchar	15	Cargo del empleado
Número de bytes por registro: 129				

Fuente: autoría propia

La relación personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT almacenará los datos de los empleados de la unidad. Su campo clave es ítem de dato “per_ced” y los valores de datos para la relación son obligatorios, con una cardinalidad de “Uno”

Es importante indicar que la información que será almacenada en las relaciones estudiante, profesor y personal, será extraída de los sistemas académico y administrativo de la UCAT.

Cuadro 28: Tabla almacenada libros

Nombre de la relación:				
libro				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
lib_ct	Caracter	varchar	7	CT de la obra

Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
lib_is	Caracter	varchar	7	Identificación del sistema de catalogación
lib_isbn	Carácter	varchar	15	ISBN de la obra
lib_fc	Carácter	varchar	7	Fuente de catalogación
lib_cota	Caracter	varchar	30	Cota de la obra
lib_auto	Caracter	varchar	40	Autor de la obra
lib_titu	Caracter	varchar	60	Título de la obra
lib_vart	Caracter	varchar	40	Variante del título de la obra
lib_edic	Caracter	varchar	10	Edición de la obra
lib_edit	Caracter	varchar	25	Editorial de la obra
lib_df	Caracter	varchar	15	Descripción física de la obra
lib_ng	Carácter	varchar	60	Nota general acerca de la obra.
lib_mate	Caracter	varchar	15	Materia de la obra
lib_fech	Fecha y hora	datetime	-	Fecha de procesamiento de la obra
lib_ejem	Entero	tinyint	-	Número de ejemplares
lib_port	Caracter	varchar	60	Vínculo al archivo de la portada de la obra
lib_rese	Caracter	varchar	60	Vínculo al archivo de la reseña de la obra
lib_taco	Carácter	varchar	60	Vínculo al archivo de la tabla de contenido de la obra.
Número de bytes por registro: 523				

Fuente: autoría propia

La relación libro almacenará los datos de las reseñas bibliográficas de los textos que forman parte del fondo bibliográfico de la UCAT. La configuración de los campos está fundamentada en las reglas y normas de registros catalográficos de MARC21, por lo cual se abre la posibilidad de implementar en el diseño de biblioteca digital el uso de Metadatos, que en un

futuro compenetre, en el área de información electrónica, a la biblioteca de la institución con otras bibliotecas del mundo, ya sea por cooperación, canje o donaciones.

El campo clave de la relación es ítem de dato “lib_cota” y los valores de datos son obligatorios con una cardinalidad de “Uno”

Cuadro 29: Tabla almacenada trabajos de grado, ascenso o tesis

Nombre de la relación:				
trabajo				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
tra_ct	Caracter	varchar	7	CT de la obra
tra_is	Caracter	varchar	7	Identificación del sistema de catalogación
tra_fc	Carácter	varchar	7	Fuente de catalogación
tra_cota	Caracter	varchar	30	Cota de la obra
tra_auto	Caracter	varchar	40	Autor de la obra
tra_titu	Caracter	varchar	60	Título de la obra
tra_vart	Caracter	varchar	40	Variante del título de la obra
tra_df	Caracter	varchar	15	Descripción física de la obra
tra_ng	Carácter	varchar	60	Nota general acerca de la obra.
tra_mate	Caracter	varchar	15	Materia de la obra
tra_ejem	Entero	tinyint	-	Número de ejemplares
tra_fech	Fecha y hora	datetime	-	Fecha de procesamiento de la obra
tra_resu	Caracter	varchar	60	Vínculo al archivo del resumen de la obra
tra_taco	Carácter	varchar	60	Vínculo al archivo de la tabla de contenido de la obra.
Número de bytes por registro: 413				

Fuente: autoría propia

La relación trabajo almacenará los datos de las reseñas bibliográficas de los trabajos de grado y tesis que forman parte del fondo bibliográfico de la UCAT. Al igual que en la relación anterior, la configuración de los campos está fundamentada en las reglas y normas de registros catalográficos de MARC21.

El campo clave de la relación es ítem de dato “tra_cota” y los valores de datos son obligatorios con una cardinalidad de “Uno”

Cuadro 30: Tabla almacenada informes

Nombre de la relación:				
informe				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
inf_ct	Caracter	varchar	7	CT de la obra
inf_is	Caracter	varchar	7	Identificación del sistema de catalogación
inf_fc	Carácter	varchar	7	Fuente de catalogación
inf_cota	Caracter	varchar	30	Cota de la obra
inf_auto	Caracter	varchar	40	Autor de la obra
inf_titu	Caracter	varchar	60	Título de la obra
inf_vart	Caracter	varchar	40	Variante del título de la obra
inf_df	Caracter	varchar	15	Descripción física de la obra
inf_ng	Caracter	varchar	60	Nota general acerca de la obra.
inf_ejem	Entero	tinyint	-	Número de ejemplares
inf_fech	Fecha y hora	datetime	-	Fecha de procesamiento de la obra
inf_resu	Caracter	varchar	60	Vínculo al archivo del resumen de la obra
inf_taco	Carácter	varchar	60	Vínculo al archivo de la tabla de contenido de la obra.
Número de bytes por registro: 398				

Fuente: autoría propia

La relación informe almacenará los datos de las reseñas bibliográficas a los informes de seminario y pasantía que forman parte del fondo bibliográfico de la UCAT. Al igual que en la relación anterior, la configuración de los campos está fundamentada en las reglas y normas de registros catalográficos de MARC21.

El campo clave de la relación es ítem de dato “inf_cota” y los valores de datos son obligatorios con una cardinalidad de “Uno”

Cuadro 31: Tabla almacenada consulta

Nombre de la relación:				
consulta				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
con_cota	Caracter	varchar	30	Cota del material consultado
con_fech	Fecha y hora	datetime	-	Fecha de la consulta
con_hor	Fecha y hora	datetime	-	Hora de la consulta
Número de bytes por registro: 46				

Fuente: autoría propia

La relación consulta almacenará datos relativos a las consultas que se les hará a los materiales bibliográficos, con los que se generarán estadísticas. La relación no maneja campo clave, y se debe indexar con datos repetidos a través del campo “con_fech”. Los valores de datos para la relación son obligatorios y su cardinalidad es “Muchos”

Cuadro 32: Tabla almacenada reservaciones

Nombre de la relación:				
reservación				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
res_cedu	Entero	tinyint	-	Cédula del usuario que hace la reservación

res_cota	Caracter	varchar	30	Cota del material reservado
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
res_fech	Fecha y hora	datetime	-	Fecha de la reservación
res_hora	Fecha y hora	datetime	-	Hora de la reservación
Número de bytes por registro: 50				

Fuente: autoría propia

La relación reservación almacenará datos relativos a las reservaciones que se les hará a los materiales bibliográficos. La relación no maneja campo clave, y se debe indexar con datos repetidos a través del campo “res_cedu” o del campo “res_cota” para obtener un orden de necesidad de acuerdo a la cédula del usuario o la cota del material reservado. Los valores de datos para la relación son obligatorios y su cardinalidad es “Muchos”

Cuadro 33: Tabla almacenada préstamos

Nombre de la relación:				
prestamo				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
pre_cedu	Entero	tinyint	-	Cédula del usuario que hace el préstamo
pre_cota	Caracter	varchar	30	Cota del material prestado
pre_fepr	Fecha y hora	datetime	-	Fecha del préstamo
pre_fede	Fecha y hora	datetime	-	Hora del préstamo
Número de bytes por registro: 50				

Fuente: autoría propia

La relación préstamo almacenará datos relativos a los préstamos que se hará de los materiales bibliográficos. La relación no maneja campo clave, y

se debe indexar con datos repetidos a través del campo “pre_cedu” o del campo “pre_cota” para obtener un orden de necesidad de acuerdo a la cédula del usuario o la cota del material prestado. Los valores de datos para la relación son obligatorios y su cardinalidad es “Muchos”

Cuadro 34: Tabla almacenada Servicios de la Biblioteca

Nombre de la relación:				
servicio				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
ser_codi	Caracter	varchar	3	Código del servicio
ser_tipo	Caracter	varchar	10	Tipo de servicio
Número de bytes por registro: 13				

Fuente: autoría propia

La relación servicio almacenará datos relativos a los servicios que manejará la Biblioteca digital. Su campo clave es el ítem de dato “ser_codi” y los valores de datos para la relación son obligatorios, con una cardinalidad de “Uno”.

Cuadro 35: Tabla almacenada acceso a la Biblioteca

Nombre de la relación:				
acceso				
Campo	Tipo de dato	Variante	Longitud	Descripción
acc_cedu	Entero	tinyint	3	Cédula del usuario que accede al servicio
acc_serv	Caracter	varchar	10	Servicio accedido
acc_modos	Carácter	varchar	15	Modo de acceso al servicio
Número de bytes por registro: 28				

Fuente: autoría propia

La relación acceso almacenará datos relativos a los accesos que se han hecho al sistema de biblioteca digital. La relación no maneja campo clave, y se debe indexar con datos repetidos a través del campo “acc_cedu” para

obtener un orden de necesidad de acuerdo a la cédula del usuario. Los valores de datos para la relación son obligatorios y su cardinalidad es “Muchos”

El conjunto de relaciones presentará vínculos entre ellas, que les permitirán ejecutar algunas acciones inherentes a los procesos de la Biblioteca digital. Las uniones se establecerán como sigue:

La relación estudiante, a través del campo `est_ced`, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo `res_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo `pre_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; y (c) acceso, a través del campo `acc_cedu`. con una cardinalidad de 1 a M.

La relación profesor, a través del campo `pro_ced`, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo `res_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo `pre_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; y (c) acceso, a través del campo `acc_cedu` con una cardinalidad de 1 a M.

La relación personal, a través del campo `per_ced`, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo `res_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo `pre_cedu` con una cardinalidad de 1 a M; y (c) acceso, a través del campo `acc_cedu` con una cardinalidad de 1 a M.

La relación libro, a través del campo `lib_cot`, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo `res_cota` con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo `pre_cota` con una cardinalidad de 1 a M; y (c) consulta, a través del campo `con_cota` con una cardinalidad de 1 a M.

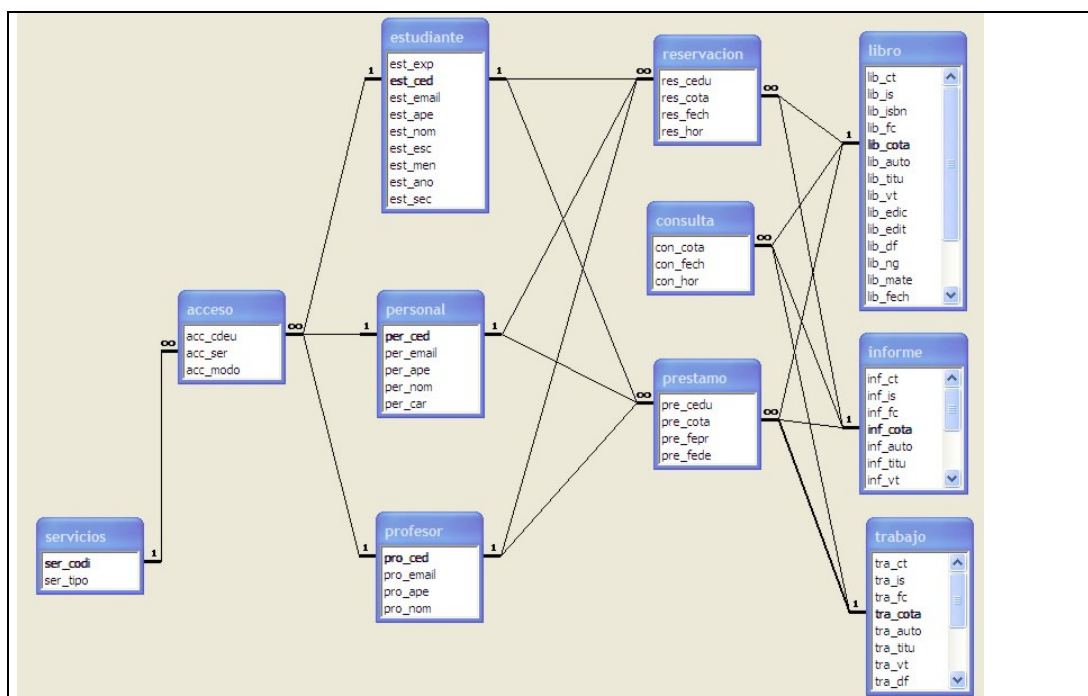
La relación trabajo, a través del campo tra_cot, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo res_cota con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo pre_cota con una cardinalidad de 1 a M; y (c) consulta, a través del campo con_cota con una cardinalidad de 1 a M.

La relación informe, a través del campo inf_cot, se vinculará con las relaciones: (a) reservación, a través del campo res_cota con una cardinalidad de 1 a M; (b) préstamo, a través del campo pre_cota con una cardinalidad de 1 a M; y (c) consulta, a través del campo con_cota con una cardinalidad de 1 a M.

La relación servicio, a través del campo ser_codi se vinculará con la relación acceso, a través del campo acc_ser con una cardinalidad de 1 a M.

Gráficamente las relaciones con sus respectivos vínculos pueden observarse como en la figura veintitrés

Figura 23: Vínculos de las relaciones de la base de datos de la biblioteca digital



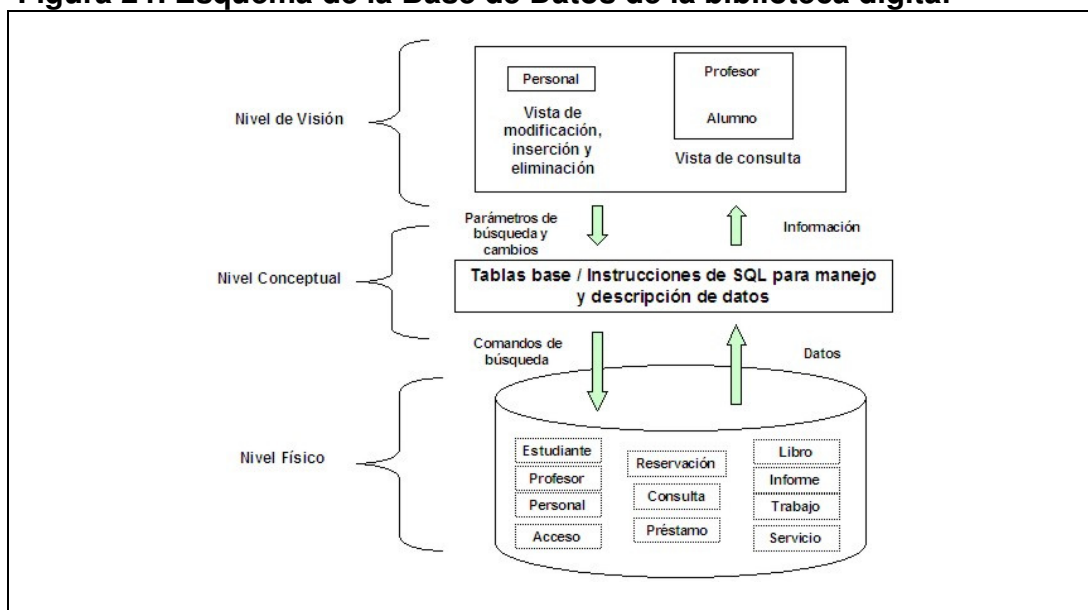
Fuente: autoría propia

Nivel Conceptual. Los datos almacenados en las relaciones, generarán tablas base con información, sobre las que interactuarán las ordenes SQL, para manejo o manipulación de datos (extracción, almacenamiento y modificación) o descripción de tablas bases.

Nivel Lógico. Los datos almacenados en las tablas bases serán descritos a través de vistas, que serán delimitadas por la interfaz web que se generará. Los usuarios que interactuarán son los alumnos, profesores, personal administrativo de la Biblioteca de la UCAT y aquellos entes externos a la organización que necesiten hacer consultas al fondo bibliográfico. La vista de los profesores, alumnos y entes externos sólo permitirá consultar, reservar y prestar material bibliográfico; la vista del personal administrativo permitirá, además de las operaciones antes descritas, el almacenamiento de los datos de los materiales digitales.

El esquema final de la base de datos que contendrá el diseño se puede observar en la figura veinticuatro

Figura 24: Esquema de la Base de Datos de la biblioteca digital



Fuente: autoría propia

Estructuras de Directorios. Para el almacenamiento de los archivos digitalizados deberán generarse directorios en el soporte de almacenamiento del servidor, identificados por el tipo de obra, y que a su vez contendrán subdirectorios generados con parámetros de programación e identificados con las cotas asignadas por procesos técnicos en el momento de la catalogación.

Una vez almacenados los archivos su acceso se ejecutará a través de direcciones del servidor ubicadas en: (a) los campos lib_port, lib_rese y lib_taco de la relación libro; (b) los campos tra_resu, y tra_taco de la relación trabajo; y (c) los campos inf_resu y inf_taco de la relación informe.

Al tomar los valores que representan el número de bytes por registro en relaciones sobre las cuales puede establecerse de antemano un número de

registros y un tamaño de 20 bytes por cada archivo digitalizado, a través del cuadro treinta y seis, se puede observar el tamaño que representa el almacenamiento de la información digital

Cuadro 36: Tamaño estimado del contenido en la biblioteca digital.

Tipo de elemento	Número de elementos	Número de bytes
Relación estudiante	3969 registros	646947
Relación profesor	210 registros	23940
Relación personal	7 registros	903
Relación libro	40000 registros	20920000
Relación trabajo	350 registros	144550
Relación informe	30 registros	11940
Relación servicio	3 registros	39
Archivos digitalizados	120760 archivos	2415200
Tamaño total		24163519 (23 Gb)

Fuente: autoría propia

Procesos Técnicos.

Los procesos técnicos que se desarrollarán, en el entorno de la biblioteca digital, deben responder a tres fases: (a) selección de materiales; (b) digitalización de los documentos originales; y (c) catalogación de los documentos digitales.

Selección de materiales. Comprende la escogencia de aquellos materiales que pueden ser publicados digitalmente por la Biblioteca de la UCAT.

Este trabajo debe estar bajo la responsabilidad de un administrador de colecciones, que deberá recopilar información de los materiales existentes, para un posterior análisis, de modo que se mantenga un nivel aceptable en el

contenido de los documentos, y de esta manera, evitar acumulación de información que genere problemas en el sistema.

Las fuentes de recopilación de información pueden ser las estadísticas de uso de los materiales bibliográficos de la UCAT. El estudio debe arrojar una información donde se detalle: (a) la interrelación de la oferta / demanda de información entre los usuarios; y (b) la clasificación de la totalidad de materiales bajo revisión para su inclusión en la Biblioteca digital, de manera que se puede distinguir, por áreas o características, que materiales están próximos a incluirse.

Los parámetros de selección pueden tomarse de un grupo de opciones como: (a) materiales que pueden publicarse a una gran porción de los usuarios que interactúan con la Biblioteca de la UCAT, sin incurrir en problemas de seguridad; (b) materiales que satisfacen las necesidades de información de distintos grupos de usuarios de la UCAT; y (c) materiales que ofrezcan facilidad de acceso y reducción de costos.

Digitalización de los documentos originales. Este proceso tiene que estar en función de la captura del material y puede definirse como la transformación de la información de los materiales bibliográficos originales a un documento bajo un formato digital estándar.

Este proceso debe estar bajo la responsabilidad de los capturadores que deben ser personas con rasgos como: (a) adeptos al uso del hardware y software utilizado en procesos de captura; (b) capacidad para resolver problemas en procesos de captura de información, a través de la manipulación del hardware, software o de los mismos documentos originales; (c) capacidad de comprensión de la importancia de la captura fidedigna de un documento original; y (e) distinguir los rasgos físicos del documento original para ingresarlas como datos del documento digital resultante.

Para ejecutar la digitalización se deben mantener estándares para la captura como: (a) reglas y procedimientos para la digitalización de documentos originales; y (b) formatos digitales estándar para el almacenamiento de los documentos.

Reglas y procedimientos para la digitalización de objetos. Estas variarán de acuerdo a las características del documento original.

Como la mayoría de los documentos son de texto, lo que se debe cuidar es que los documentos sean legibles y encontrar un estándar para la heterogeneidad de estos. Si el documento original está referido a libros o folletos, se recomienda la digitalización de su tabla de contenido, reseña y resumen a un grado de definición no menor de 150 DPI. En el caso de las fotografías, portadas de los textos y mapas, éstos deben ser capturados con una grado de definición un poco más alto

Formatos digitales estándar para el almacenamiento de los documentos. Los documentos digitales se almacenarán con base a formatos digitales estándar como el PDF y el JPG, ya que estos reúnen las características de: (a) ser usado ampliamente en la industria; (b) abierto o soportado por distintos productos y/o empresas; e (c) interoperar con las tecnologías a usarse en el diseño de biblioteca digital.

El PDF se utilizará para el texto de los libros y se obtendrá a través del uso de la aplicación Acrobat Readers 5.0. Se crearán "thumbnails" para las páginas y se procesará con base al lenguaje original del texto para poder realizar búsquedas subsecuentes de texto completo. Se deben establecer los permisos de impresión y modificación, según el nivel de seguridad deseado.

El JPEG se utilizará para las fotografías, portadas de los libros y mapas. Este formato se obtendrá de un archivo TIFF que deberá tener la mayor resolución posible (al menos 200 DPI), y ser almacenado con compresión sin

pérdidas (como LZW). El JPEG será una versión con dimensiones de 1000 píxeles (ancho o alto) máximo, y una versión de 250 píxeles máximo (al 25% del tamaño)

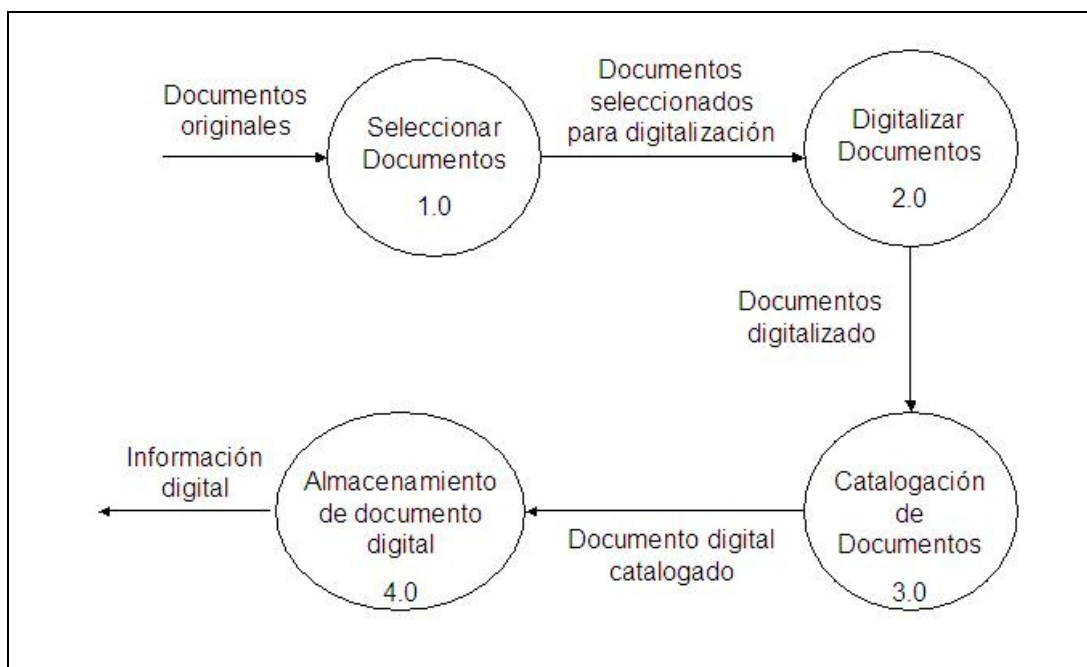
Catalogación de los documentos digitales. Este proceso es el que proporciona los datos de clasificación de la obra dentro de la biblioteca digital.

Este debe estar bajo la responsabilidad de uno o más catalogadores. Entre sus funciones se tendrá: (a) saber manejar el vocabulario estándar de catalogación; (b) tener u obtener la información necesaria para conocer el tema o ramas asociadas con el documento o colección; (c) distinguir las secciones esenciales de cada documento a incluir.

Una vez catalogados los documentos digitales, de acuerdo a las características previstas por la gente de procesos técnicos, se hace su respectiva incorporación al sistema, a través de la interfaz web diseñada para ello.

Una descripción gráfica de las fases de procesos técnicos puede observarse en la figura veinticinco

Figura 25: Fases de los procesos técnicos



Fuente: autoría propia

Navegación

La navegación representará al proceso mediante el cual los usuarios de la biblioteca de la UCAT interactuarán con el sitio web dispuesto para el diseño.

La generación del sitio se tratará con base a los aspectos de: (a) definición del sitio; (b) definición de la estructura de las páginas; (c) diseño de la interfaz gráfica e interacción con el usuario.

Definición del sitio. El sitio web de la biblioteca digital de la UCAT, debe ser construido con base a una metodología web básica, con la participación de: (a) el Director de la Biblioteca; (b) el personal de procesos técnicos; (c) el diseñador del sitio.

Tanto el Director de la unidad, como el personal administrativo establecerán los parámetros de construcción necesarios al final de las etapas de definición del problema y el análisis de requisitos. Posteriormente, con base a los parámetros definidos, el diseñador desarrollará prototipos, pruebas, integraciones del sistema hasta lograr la publicación definitiva.

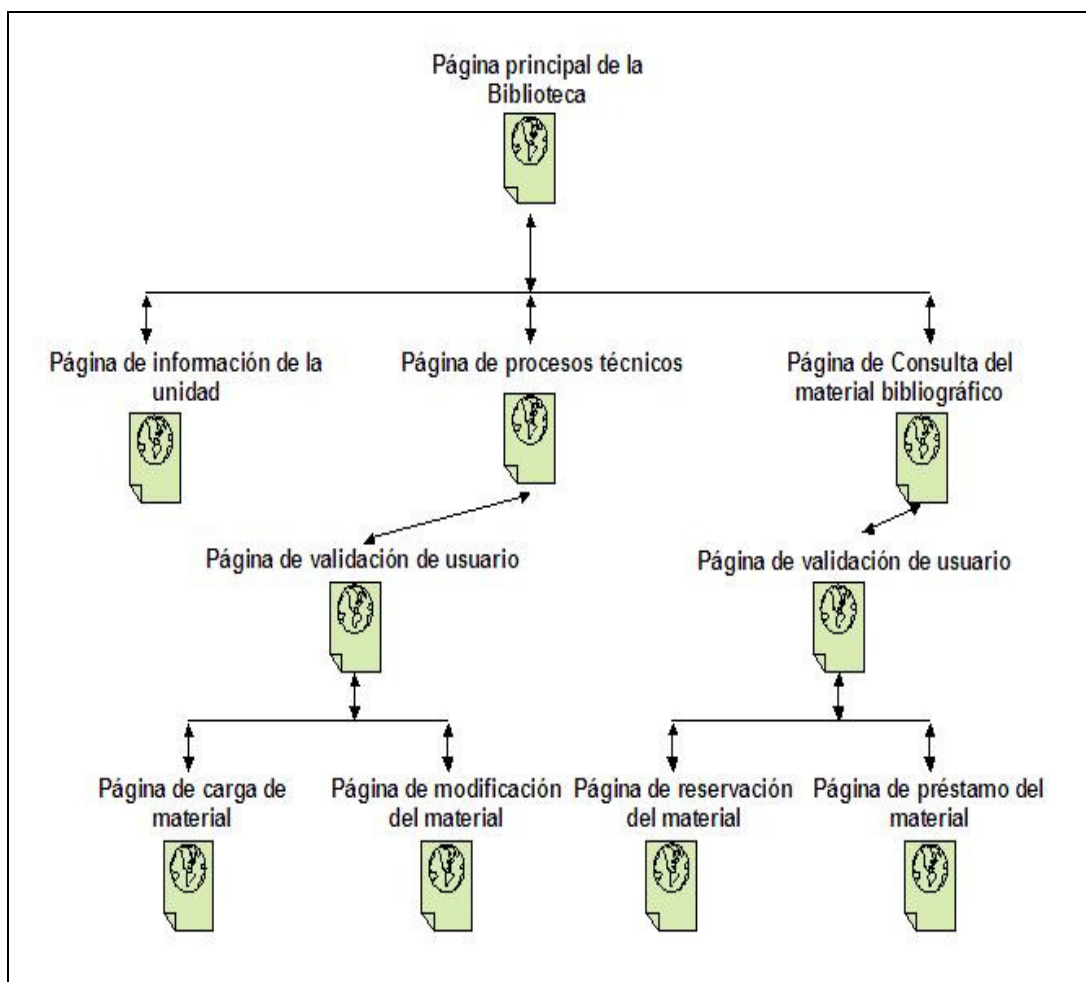
El sitio debe responder a las características de diseño y seguridad de un tipo extranet, ya que el acceso por Internet, para algunos de los servicios de la Biblioteca, estará restringido sólo a los alumnos y profesores de la UCAT, con base a previa identificación.

La característica de la estructuración de la información que visualizará el usuario, estará enmarcada en los parámetros de un sitio Web dinámico. Los formatos descritos para la visualización de la información, tomarán su forma con base a los datos del material bibliográfico almacenados en la base de datos y en la estructura de directorios, de acuerdo a los parámetros de búsqueda seleccionados por los usuarios.

Definición de la estructura de las páginas. El modelo de organización de las páginas debe ser del tipo mixto, con parámetros del modelo lineal con desvíos laterales y del modelo de jerarquía basado en árbol estrecho. Es necesario la implementación de una página raíz que contenga la información general de la Biblioteca y de donde se acceda a cada una de las páginas de los servicios que presta la misma. En consideración a la validación de datos para acceder a los servicios de préstamo y reservación debe existir el desplazamiento lateral.

Una estructura que podría servir de modelo se puede observar en la figura veintiséis:

Figura 26: Estructura de las páginas del sitio Web



Fuente: autoría propia

Diseño de interfaz gráfica e interacción con el usuario. Se ejecutará bajo un estilo unificado de diseño donde se tomen los colores, tipos de letra y la composición de las páginas que más se adapten a la unidad.

Una estructura, que podría servir de modelo para el diseño de la interfaz gráfica e interacción con el usuario, se puede observar a continuación:

Figura 27: Página principal del sitio Web



Fuente: autoría propia

La figura veintisiete representa un ejemplo de la página principal del sitio. Esta página es pequeña y se distribuye a través de tres secciones. La primera sección está ubicada en la parte superior y contiene algunas imágenes acompañadas de un título que servirá de presentación a la UCAT y su Biblioteca. La segunda sección está ubicada en la parte central, y contiene información general de la unidad, así como una estructura de metáfora que expresa un mapa de los servicios que prestará la Biblioteca. La tercera sección está ubicada en la parte izquierda y contiene enlaces que vinculan al usuario con información adicional de la unidad y la forma de contactar con su personal administrativo.

En la página predomina el uso de colores claros y pocas imágenes, lo que facilita el proceso de carga de la página. La disposición de los elementos es horizontal, disminuyendo así los desplazamientos verticales largos; y los

enlaces se han dispuesto a través de texto, que dejan más explícitos los vínculos a otros elementos del sitio Web.

Figura 28: Página de consulta del sitio Web

Universidad Católica del Táchira

Consulta

Sección 1

Catálogo: (dropdown menu showing: Libros, Trabajos de Grado, Trabajos de Ascenso, Informes de Pasantía)

Sección 2

Parámetro de Búsqueda

Autor:

Título:

Materia:

Sección 3

Condiciones

(dropdown menu)

(dropdown menu)

(dropdown menu)

General

Principal

Adquisiciones

Enlaces

Servicios

Consulta

Préstamo

Reservación

Contacto

biblio@ucat.edu.ve

Fuente: autoría propia

La figura veintiocho representa un ejemplo de la página del servicio de consulta. La parte central ha sido dividida en tres secciones. La primera sección presenta un objeto de formulario definido por un cuadro de lista desplegable, que contiene los tipos de obras que se consultarán. La segunda sección tiene tres objetos de formulario identificados como cuadros de texto, que recibirán valores de datos referentes a cada parámetro de búsqueda. La tercera sección contiene cuatro elementos de formulario, definidos tres de ellos por cuadros de lista desplegable que contienen los elementos lógicos “Y” y “O”, que permitirán combinar los parámetros de búsqueda para realizar las consultas y un botón de comando que activa el proceso de búsqueda.

Como se observa, la mayoría de los elementos son objetos de formularios que han sido organizados en tablas con bordes invisibles para alinearlos correctamente y proporcionar un orden intuitivo en el uso de los controles. Los parámetros de búsqueda se han tomado del sistema computarizado y estarán en función del tipo de obra que se desea consultar.

Si la obra que se desea consultar es un libro los parámetros de búsqueda serán el autor, título y materia; si la obra a consultar es un trabajo de grado, ascenso o informe de pasantía los parámetros de búsqueda serán el autor y el título.

Figuras 29 y 30: Páginas de préstamo y reservación del sitio Web

Fuente: autoría propia

Las figuras veintinueve y treinta representan un ejemplo de las páginas de préstamo y reservación del material bibliográfico de la biblioteca de la UCAT. Estas han sido divididas en tres secciones. La primera sección indicará el tipo de usuario que accede al servicio. La sección dos desplegará los datos personales del usuario que está utilizando el servicio. La sección tres estará formada por un conjunto de cuadros de texto, que recogerán los datos para ejecutar la acción.

Al señalar la identificación del usuario se le ha querido dar a estas páginas la configuración de portal privado para cada usuario. Este portal integrará elementos de información con elementos de solicitud de datos. Los

elementos de información están definidos por capas y etiquetas que almacenarán los datos provenientes de la base de datos. Los elementos de solicitud de datos están definidos por objetos de formularios, que al igual que en la página anterior está tomados por tablas para alinear su posición.

Figuras 31 y 32: Páginas de resultados de consultas del sitio Web

Figura 31: Resultados de la Consulta

CT	Cota	Autor	Título	Observaciones
CT455	T57.6.K455	KENDALL, KENNETH	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	Ver más

Número de registros encontrados: 1

Figura 32: Resultados de la Consulta

Ficha de la obra:

CT: CT455 Cota: T57.6.K455 **Sección 1**

Título: ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Autor principal: KENDALL, KENNETH

Autor secundario: KENDALL, JULIE

Materia: COMPUTACION

Editorial: PRENTICE HALL Descripción física: 881 PAGINAS

Idioma: ESPAÑOL ISBN: 0-13-880-246-7

Número de ejemplares: 6

[Tabla de contenido](#) [Reserva](#) **Sección 2** [Portada](#)

Fuente: autoría propia

Las figuras treinta y uno y treinta y dos representan ejemplos de las páginas que mostrarán el resultado de una consulta. La primera página presenta en su parte central una estructura tabular que mostrará la información resultante de una consulta. La segunda página se ha dividido en dos secciones. La primera presenta un conjunto de capas y etiquetas, organizadas en tablas con bordes invisibles para presentar la forma de una ficha. La segunda está formada por tres hipervínculos expresados en texto.

Al ejecutar una consulta, los usuarios alternan entre una búsqueda y una inspección. Para mostrar los resultados de la búsqueda se debe considerar la estructura de la información y las necesidades del usuario y, una forma sencilla de hacerlo, es mostrarle de manera tabular la información, a través de un orden alfabético por el parámetro de búsqueda. Esta tabla debe mantener, para cada registro, un enlace que le permita al usuario inspeccionar de manera más detallada la información obtenida.

Los hipervínculos que utilizarán en esta parte del diseño serán las rutas a los directorios que manejarán la información digital de cada obra.

Figuras 33 y 34: Páginas de carga y modificación de materiales bibliográficos del sitio Web

The image displays two web forms from the Universidad Católica del Táchira. The left form, titled 'Carga de material bibliográfico', and the right form, titled 'Modificación de material bibliográfico', both feature a sidebar with navigation links: General, Etiqueta, Adquisiciones, Estatus, Servicios, Consulta, Prestamo, and Reservación. The main content area of each form contains several input fields for bibliographic data, including CT, identification system, source, ISBN, author, title, variant, physical description, general note, date of process, review/summary, and number of copies. The left form includes a 'Cargar' button, while the right form includes a 'Modificar' button.

Fuente: autoría propia

Las figuras treinta y tres y treinta y cuatro representan ejemplos de las páginas de carga y modificación de los datos del material bibliográfico. Ambas presentarán, en su parte central, un conjunto de objetos de formularios identificados por cuadros de texto, que tomarán el contenido de los datos tanto en el proceso de carga como en la recepción para el proceso de modificación.

Pruebas del sitio Web

Sobre el sitio Web, deberán ejecutarse pruebas que permitan verificar su desempeño y estas están referidas a:

- Comprobar que la descarga de la página desde la Web sea lo más efectiva posible.
- Revisar el sitio con exploradores, resoluciones y entornos visuales que puedan ser empleados por los usuarios de la Biblioteca.
- Comprobar los vínculos y cada uno de los formularios, para encontrar rupturas entre las páginas y malas validaciones de datos.

- Comprobar que se presente la información relativa al material bibliográfico a través de las páginas de consulta.

Ambiente de Seguridad en el diseño de biblioteca digital

El ambiente de seguridad del sistema se planteará con base a: (a) controles de sistemas de información; y (b) controles de instalaciones.

Controles de Sistemas de información.

Estos controles garantizarán la seguridad en áreas como el acceso al sistema, el almacenamiento de información y la salida de información.

Con respecto al acceso al sistema, los controles estarán en función de la administración de permisos. Debe establecerse, que bajo una norma homogénea, el Director de la Biblioteca asigne claves al personal de la unidad, que deberán ser de múltiples niveles, para conseguir que se acceda primero al sistema computacional (computadora y red) y luego al sistema de biblioteca digital. Estas claves deben pasar por un proceso de encriptación para evitar que sean robadas o se les dé un mal manejo.

La identificación del usuario se debe comprobar una sola vez para obtener la autenticación del sistema, y luego registrar en la relación “acceso” de la base de datos la información relativa a: (a) usuario que obtuvo el permiso de acceso; (b) recurso del sistema utilizado; (c) modalidad de acceso permitido, con lo que se procederá a ejecutar un total de control.

Los permisos de acceso se someterán a revisiones periódicas, para verificar su adecuación, consideraciones relacionadas con cambios en la asignación de funciones y en caso de desvinculaciones de personal en la unidad.

Con respecto al almacenamiento de la información, debe desarrollarse un módulo de programación dentro del sistema de información, que permita

ejecutar cierres de control de carga y archivos de respaldo, durante ciertos lapsos. La información respaldada deberán almacenarse en medios óptico, para llevar un control de archivos de períodos anteriores, que se tomarán como medida seguridad, que en caso de pérdida de información reciente, se utilicen para reconstruir los archivos actuales.

La salida de la información estará respaldada por la clave del usuario, que indicará cuáles usuarios recibirán información y de qué tipo será esta.

Controles de instalaciones.

Estarán referidos más al control de la infraestructura computacional. Se determinará por la buena configuración de los Firewall de los servidores descritos y de las normas internas que maneje la Biblioteca de la UCAT en lo referente al uso y manipulación de equipos electrónicos.

Niveles de seguridad.

Para el sistema de biblioteca digital se puede adaptar los niveles de seguridad de: (a) protección discrecional y (b) Protección de acceso controlado.

La adaptación del primer nivel se debe a las políticas de usuario que se disponen en la sección de control de acceso y el segundo nivel se toma en virtud del perfil de fortalecimiento de la protección discrecional.

CONCLUSIONES

Como se expuso al comienzo del trabajo, la intención de su realización, estaba encaminada a elaborar un diseño de biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira que permitiera optimizar algunos de los servicios que se prestan en la Biblioteca de la Universidad.

Luego de analizar los antecedentes de la situación planteada y dedicarle un capítulo al análisis y diseño del sistema se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Dados los resultados del diagnóstico de la situación actual, el mantener a la Biblioteca de la Universidad Católica del Táchira bajo los parámetros de biblioteca tradicional, acarrearía un aumento significativo en la insatisfacción por parte de los usuarios, hacia los servicios que esta presta, quitándole potencial para el logro de ventajas competitivas.
- El estudio, selección, disposición y uso de la tecnología de información con que actualmente cuenta la Universidad Católica del Táchira, constituye para ella un efecto positivo que puede ser sentido en todos los componentes de la organización, porque a medida que estos se integrarían podrían convertirse en el centro de ejecución de los procesos, productos y servicios donde su influencia sería sentida en la modificación de todos sus componentes internos.
- La elaboración de una biblioteca digital en la Universidad Católica del Táchira, no sólo corresponderá, a la simple difusión de información, sino a la implementación de mecanismos que aporten un marco de servicios bibliotecarios que respondan de manera satisfactoria a los que se proporcionan actualmente o que definan otros basándose en las posibilidades de la tecnología.

Finalmente, se cree que el estudio no agota el tema, sino que apenas toca parte de él, por lo que queda abierta la línea de investigación para que otras personas interesadas en realizar investigaciones semejantes a esta, aborden el campo desde otro ángulo y con otras estrategias de análisis.

REFERENCIAS

- Apple México. (2002, Abril 26). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.apple.com/mx>. [Consulta: 2002, Abril 26]
- Balestrini, M. (1998). Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas. BL Consultores Asociados
- Barrios, M. (1998). Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas. Fondo Editorial de la UPEL.
- Biblioteca UCAT. (2001). Memoria y Cuenta 1998 – 2001. San Cristóbal.
- Borghello, C. (2001). Seguridad Informática: sus implicancias e implementación. Disponible: <http://www.cfbsoft.com.ar> [consulta: 2002, julio 15].
- Buonocore, D. (1976). Diccionario de Bibliotecología. Buenos Aires. Marymar Ediciones S.A.
- Craig, Z y Rourke J. (2001) PCHardware Manual de Referencia. Madrid. Osborne McGraw Hill
- Comer, D. (1997). Redes de Computadoras, Internet e Interredes. México. Prentice Hall Hispanoamericana
- Date, C.J. (1986). Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Departamento de control, calidad y auditoría de Informática. (2002, Mayo 30). [Página Web en Línea]. Disponible: <http://www.audinformatica.com>. [consulta: 2002, mayo30]
- Gil, I. (1997). Sistemas y tecnologías de la información para la gestión. Madrid. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Gladney, H. (1994). Estructura de Servicios Digitales. Madrid. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- González, J. y Cordero J. (2001). Diseño de Páginas Web. Madrid. McGraw Hill / Interamericana de España.

- GS Comunicaciones (1998). Telecomunicaciones: Redes de Datos. México. McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación. México. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- HP de Venezuela. (2002, Abril 26). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.hp.com/country/ve/spa>. [Consulta: 2002, Abril 26]
- IBM de Venezuela. (2002, Abril 26). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.ibm.com/products/ve>. [Consulta: 2002, Abril 26]
- Kroenke, D. (1996). Procesamiento de Bases de Datos. México. Prentice Hall.
- Litton, G. (1974). La biblioteca universitaria. Buenos Aires. Bowker Editores Argentina S.A.
- Liu, C., Peek, J., Jones, R., Bus, B., y Nye, A. (1997). Administración de Servicios de Información en Internet. México. McGraw Hill Interamericana.
- López, C. (2000). Modelo para el desarrollo de Bibliotecas Digitales Especializadas. Disponible: <http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes7cllg/tes7cllg.htm>. [consulta: 2002, Abril 15].
- Martín, J. (1977). Organización de las Bases de Datos. México. Prentice Hall
- Martínez, C.(2000). Estadística y muestreo. Bogotá. ECOE Ediciones.
- O'Brien, J.(2001). Sistemas de Información Gerencial. Bogotá. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Orfali, R., Harkey, D. y Edwards J. (1998). Cliente / Servidor Guía de Supervivencia. México. McGraw Hill.
- Primera, N. (2001). Tecnologías de información en bibliotecas universitarias. Telos, 3 (1), 80-91
- Powell, T. (2001). Diseño de sitios Web. Manual de Referencia. Madrid. McGraw Hill / Interamericana de España.

- Ribeiro, G. (1995). Metadatos Geoespaciales. Disponible: http://utpb/work_bra/geo.html. [consulta 2002, mayo 15]
- Rodríguez, M. (1992). Bases de Datos. Madrid. McGraw Hill / Interamericana de España.
- Sánchez, A. (1994). La educación a distancia una nueva área multidisciplinaria de investigación y desarrollo. Disponible: <http://spanish/publicaciones/newsletters/winter94/index.html>. [Consulta: 2002, Abril 9]
- Silberschatz, A., Korth, H. y Sudarshan, S. (1998). Fundamentos de Bases de Datos. Madrid. McGraw Hill.
- Stair R. y Reynolds G. (2000). Principios de Sistemas de Información. México. International Thomson Editores.
- Umax. (2002, Abril 27). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.umax.com>. [Consulta: 2002, Abril 27]
- Wallace, R., Krajcik, J. y Soloway, E. (1996). Digital libraries in the science classroom. D-Lib Magazine, september, número 9. Disponible en: <http://www.dlib.org/dlib/september96/umdl/09wallace.html> [Consulta: 2002, Abril 15]
- Withers, F. (1985). Normas para los servicios bibliotecarios: estudio internacional. París. Editorial de la UNESCO.

Anexo A: Instrumento de recolección de datos: Escala para medir las actitudes

**Universidad Católica del Táchira
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Estudios de Postgrado
Especialización en Sistemas de Información**

Descripción del Instrumento

A través de los siguientes instrumentos se pretende recolectar información para el desarrollo de una investigación en el Programa de Especialización en Sistemas de Información de la UCAT. El objeto de su aplicación es determinar las necesidades funcionales de las actividades que actualmente se ejecutan en la Biblioteca de la UCAT. El instrumento tiene carácter anónimo y los datos que usted suministre serán de gran importancia en el desarrollo del presente estudio, ya que permitirán conocer la situación real en que se encuentran las funciones que se desean estudiar. Por esta razón se le agradece altamente que sus respuestas representen verdaderamente su punto de vista respecto a cada pregunta de los instrumentos.

Reiterándole el agradecimiento por la colaboración prestada, se suscribe de usted,

Atentamente

Williams José Solano Delgado

Instrumento de recolección de datos

Escalas para medir las actitudes de los usuarios de la Biblioteca de la UCAT Diagnóstico de la situación actual

Instrucciones:

A continuación se le presentan siete (7) ítemes referentes a algunos aspectos relacionados con las funciones de la Biblioteca de la UCAT. De acuerdo a su criterio se pide que por favor marque una "X" en la parte inferior de la categoría seleccionada.

Datos del encuestado:

Escuela	Edad	Sexo

Ejemplo:

¿Se apoya en el uso de la biblioteca para realizar sus investigaciones?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
X				

1. ¿La Biblioteca de la UCAT satisface sus necesidades de consulta bibliográfica?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

2. ¿El tiempo transcurrido entre la entrega de su solicitud y la recepción del material solicitado es satisfactorio para usted?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

3. ¿El horario de atención al público de la biblioteca de la UCAT satisface sus necesidades de consulta?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

4. ¿El material bibliográfico que ha consultado en la biblioteca se encuentra en buen estado de conservación?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

5. ¿Hace uso del catálogo manual para buscar el material bibliográfico que necesita?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

6. ¿Hace uso del sistema computarizado para buscar el material bibliográfico que necesita?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

7. ¿La información relativa a los datos bibliográficos que actualmente maneja la base de datos satisface su necesidad de consulta?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

Anexo B: Instrumento de recolección de datos: Entrevistas

**Universidad Católica del Táchira
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Estudios de Postgrado
Especialización en Sistemas de Información**

Descripción del Instrumento

A través de los siguientes instrumentos se pretende recolectar información para el desarrollo de una investigación en el Programa de Especialización en Sistemas de Información de la UCAT. El objeto de su aplicación es determinar las necesidades funcionales de las actividades que actualmente se ejecutan en la Biblioteca de la UCAT. Las encuestas tienen carácter anónimo y los datos que usted suministre serán de gran importancia en el desarrollo del presente estudio, ya que permitirán conocer la situación real en que se encuentran las funciones que se desean estudiar. Por esta razón se le agradece altamente que sus respuestas representen verdaderamente su punto de vista respecto a cada pregunta de los instrumentos.

Reiterándole el agradecimiento por la colaboración prestada, se suscribe de usted,

Atentamente

Williams José Solano Delgado

Instrumento de recolección de datos

Encuesta para los empleados administrativos de la Biblioteca de la UCAT

1. ¿Siempre se encuentra disponible el material bibliográfico de la biblioteca para las solicitudes de préstamo de los profesores y alumnos?

2. ¿Bajo qué normas internas de la unidad, los profesores y estudiantes tienen acceso a los recursos bibliográficos de la biblioteca?

3. ¿Cómo varían estas normas con respecto a las solicitudes de los profesores y alumnos?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4. ¿En qué estado de conservación se encuentran los recursos bibliográficos de la biblioteca?

[illegible]

5. ¿Considera que la automatización de algunas funciones de la biblioteca mejorará el servicio que se presta a los usuarios de la misma?

6. ¿Qué recomendaciones haría usted para mejorar el servicio a los usuarios en el momento en que hagan la solicitud de material bibliográfico?

Anexo C: Formato de validación de los instrumentos de recolección de datos

**Universidad Católica del Táchira
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Estudios de Postgrado
Especialización en Sistemas de Información**

Estimado Experto:

Debido a su amplia experiencia y a las credenciales que lo califican como especialista en el área, me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración para validar los instrumentos de recolección de datos que se utilizarán en el desarrollo de la investigación “Diseño de una biblioteca digital para la Universidad Católica del Táchira”.

Estos instrumentos están constituidos por tres (3) encuestas, que serán aplicadas a los usuarios y empleados administrativos de la biblioteca, con la finalidad de hacer un diagnóstico de las necesidades operativas de las actividades que actualmente se desarrollan en la Biblioteca de la UCAT y que corresponde con uno de los objetivos planteados para la investigación.

Agradeciéndole de antemano las observaciones que pueda hacerle a los instrumentos, por cuanto las mismas permitirán hacer las correcciones pertinentes, queda de usted

Atentamente

Williams José Solano Delgado

Universidad Católica del Táchira
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Estudios de Postgrado
Especialización en Sistemas de Información

Formato de validación

Apellidos y Nombres del validador: _____
 C.I. Nº: _____
 Profesión: _____
 Especialidad: _____
 Lugar de Trabajo: _____
 Cargo: _____

Instrucciones:

A continuación se presentan dos tablas en donde las filas de éstas representan los ítems que han de ser evaluados, y las columnas sus criterios de evaluación. Marque una "X" en la celda correspondiente si considera que un ítem es: pertinente, debe ser reformulado o en su defecto ser eliminado del instrumento. Por favor agregue las observaciones o sugerencias que considere necesarias para mejorarlos.

Instrumento Nº 1

Items	Pertinencia	Reformular	Eliminar	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7				
---	--	--	--	--

Instrumento N° 2

Ítem	Pertinencia	Reformular	Eliminar	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

1. ¿Permiten los instrumentos indagar sobre los intereses y necesidades en cuanto a los aspectos o elementos que los usuarios desean conocer de la biblioteca?

Sí: _____ No: _____

Explique:

2. ¿Considera que existe alguna(s) pregunta(s) que puedan tener diversas interpretaciones?

Sí: _____ No: _____

Indique cuáles y explique por qué:

Firma del validador: _____

Fecha de la validación: _____

El desarrollo del trabajo permitió detectar las necesidades de la biblioteca.