PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Facultad de Comunicación y Lenguaje
Departamento de Ciencia de la Información

CU13

Taller de Bibliotecas Digitales

"EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL"

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Bogotá D. C. – Noviembre de 2000

INFOBILA

LAT/002445
#Sistema 19324

PLAN DE TRABAJO

" EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL "

FUNCION: SOPORTE AL MODELO CONCEPTUAL Y LOGICO PARA EL TALLER DE BIBLIOTECA DIGITAL

ESTRUCTURA: DESARROLLO DE UN MODULO DE INTRODUCCIÓN - TRES MODULOS DE CONCEPTUALIZACIÓN, TRES MODULOS DE DISCUSIÓN Y TRES DE SINTESIS

LUGAR: COLIMA - MEXICO

La estructura metodológica es una hibridación entre el seminario y la implementación de actividades de análisis conceptual, lógico y operativo de los contenidos o de los modelos presentados de biblioteca digital.

Los contenidos están asociados conceptualmente a una estructura descendente y ascendente, según sea el caso que plantea la planeación, el diseño y el desarrollo de la arquitectura de información de la biblioteca digital, asociada a la transformación de datos en información y de esta ultima en conocimiento. Tratado el conjunto desde un múltiple enfoque: administrativo, bibliotecológico/documental y sistemico.

HORARIO:
DIA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2000

PRIMER BLOQUE

INTRODUCCION, ORIGEN Y PARAMETROS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL	**40´**
CONCEPTUALIZACION Y SITUACION ORGANIZACIONAL	**40´**
DISCUSION	**20´**
SINTESIS	**10´**
RECESO	**15´**
EL MODELO TECNOLOGICO DE BIBLIOTECA DIGITAL Y LOS METODOS ADMINISTRATIVOS ASOCIADOS	**40´**
DISCUSION	**20´**
SINTESIS	**10´**

SEGUNDO BLOQUE

LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS DESARROLLADOS, LA ORGANICA, LA FUNCIONALIDAD NECESARIAS Y EL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA.	40′
DISCUSION	30′
SINTESIS	10′

Taller de Bibliotecas Digitales

METODOLOGIA PARA EL TRABAJO

- **INTRODUCCIÓN AL DOCUMENTO GUIA DEL TALLER, MEDIANTE UNA PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS (POWER POINT).**

- **ENTREGA DEL DOCUMENTO GUÍA: "EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL ", PARA SU LECTURA Y ANÁLISIS EN GRUPOS.**

- **PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS (POWER POINT) DE LAS ESTRUCTURAS OPERATIVAS DE UN PROYECTO DE BIBLIOTECA DIGITAL.**

- **PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS (POWER POINT) DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE INFORMACION NECESARIOS PARA DESARROLAR UN PROYECTO DE BIBLIOTECA DIGITAL.**

- **PLENARIA PARA DEBATIR LOS CONTENIDOS DE LAS LECTURAS Y PRESENTACIONES ANTERIORES.**

- **ENTREGA DE CUATRO DOCUMENTOS PARA LECTURA Y ANÁLISIS EN GRUPOS. ESTOS DOCUMENTOS CORRESPONDEN AL DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA DESDE CUATRO AREAS INTERDISCIPLINARIAS: INGENIERIA, EDUCACIÓN, CIENCIA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.**

- **PLENARIA PARA DEBATIR LOS CONTENIDOS DE LAS LECTURAS ANTERIORES.**

- **PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS (POWER POINT) DE LAS PERSPECTIVAS Y ESTRATEGIAS DE L PROECTO BIBLIOTECA DIGITAL DESDE COLOMBIA.**

LAT/002445
#Sistema 19322

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Facultad de Comunicación y Lenguaje
Departamento de Ciencia de la Información

Taller de Bibliotecas Digitales

"EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL"

José Arias O.
Investigador – Departamento de Ciencia de la Información
Pontificia Universidad Javeriana
E-mail: ariasj@javeriana.edu.co

Hernando Cruz M.
Asistente de Investigación
E-mail: hcruz@javeriana.edu.co

Martha Helena Arango de V.
Asistente de Investigación
E-mail: earango@javeriana.edu.co

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Santafé de Bogotá – Noviembre de 2000

Introducción

La información digital y su aplicación tecnológica en las bibliotecas

Dos enfoques para la planeación y desarrollo de las bibliotecas digitales

El desarrollo de la teoría general de sistemas y de la industria de sistemas aplicados, específicamente en el área de los sistemas de información y sus tecnologías de soporte, muestran una constante e innovadora generación de estructuras de información que están siendo utilizadas para soportar la evolución del concepto de biblioteca.

Estos cambios se han originado e implementado a partir de dos grandes corrientes, una de planificación estratégica ***ascendente*** surgida de la identificación de procesos a optimizar, y otra, originada en la planificación estratégica ***descendente,*** fundamentada en la visión de los administradores de las bibliotecas respecto a la funcionalidad y orgánica que tendrían las bibliotecas en entornos como el de las redes como la Internet y las redes de conocimiento en desarrollo.

La primera obedece a la "evolución natural", como la planteada por Penniman (1987)[1], confirmada por las investigaciones y desarrollos de Vinod Chachra[2] y originada en la búsqueda de la satisfacción de necesidades operativas, transaccionales y logísticas de las bibliotecas[3]. Este enfoque generó la satisfacción de necesidades básicas de la automatización de algunos de los subprocesos de una biblioteca, tales como, circulación, catalogación y pedido de libros; satisfechas las necesidades en el nivel de los subprocesos se enfrentó el desarrollo de la automatización y gestión avanzada de los mismos, como procesos integrados. En este nuevo nivel de desarrollo se realizó la integración de los subsistemas de la biblioteca mediante redes de datos locales, consiguiendo que existiera flujo de datos entre los subsistemas como el de circulación, el catalogo de acceso publico en línea (OPAC) y la catalogación.

Posteriormente se implantó el uso extendido de software de sistemas de administración de bases de datos (DBMS) para automatización de macroprocesos, tales como, creación y distribución de la información en las redes, organización, control y acceso a la información que se encuentra dentro y fuera de los límites de la biblioteca. Todo ello ha llevado a la búsqueda de la expansión o enlace de las colecciones y servicios de las bibliotecas en las redes extendidas, y en la Internet, ejemplo de ello son, la estructuración de los

[1] Pennima, W. David "Tomorrow´s Library Today". Special libraries, Summer,1987, pp.195-205.
[2] Vinod Chachra, Presidente de VTLS, Inc. y consultable e http://www.vtls.com
[3] Sanders, Laverna. Sistema de Bibliotecas de la Tercera Generación. En: Revista Interamericana de Nuevas Tecnologías de la Información. 2(1): 19-29, enero-abril,1996.

sistemas de recuperación (IRS) y los motores de búsqueda; la extensión y búsqueda de formatos o metadatos, que apoyen no solo la referencia, sino la recuperación factual (texto, imágenes, hipermedia, etc.), o la satisfacción de los macroprocesos convencionales, como la producción de recursos de información y documentación, difusión de información y documentación asociada a sistemas de diseminación (DSI), y la estructuración de sistemas de administración, apoyo y gestión (MIS). Todo lo anterior está convirtiendo a las bibliotecas tradicionales, que han asumido procesos de desarrollo ascendente, en bibliotecas digitales.

Esta corriente ***ascendente*** busca por otra parte, desde un enfoque sociotécnico, satisfacer nuevas necesidades en el ámbito de los macroprocesos como los de producción de recursos de información y documentación, difusión de información y documentación y apoyo y gestión tecnológica, administrativa y financiera.

Sin embargo debe anotarse que quienes han seguido la corriente ascendente han tenido que tomar una decisión estratégica de "punto de inflexión", debido al surgimiento del nuevo entorno organizacional en las redes.

La segunda corriente de planeación corresponde más que a un proceso "evolutivo natural" a un proceso de planeación estratégica ***descendente*** basada en métodos[4], visiones y misiones organizacionales que un individuo, grupos de individuos u organizaciones establecen para generar "saltos evolutivos", similares a los que el modelo norteamericano generó a partir del Reporte Weinberg (1963) y de los documentos de la Carnegie Corporation of New York and Rockefeller Foundation[5], que más que una satisfacción de necesidades o de la búsqueda de las soluciones de los problemas en el nivel de información, logró aprovechar o generar oportunidades que aceleraron el desarrollo de la biblioteca y de su entorno organizacional[6]. Visión que desde el enfoque de información fue prevista en las teorías de Servan Schreiber (1980)

Actualmente estos esfuerzos están generando la transformación del concepto de información, del concepto de documento[7,8] y de los macroprocesos de las bibliotecas, en forma similar a los previstos por Michael Porter[9] para los productos comerciales, industriales o de servicios, y específicamente, en el nivel de los valores agregados, respecto del valor de un producto o servicio, en una empresa u organización.

Por tanto, en esta segunda corriente pueden ser identificados, a través de la cualidad de valor de la información, nuevos valores agregados, que además de generar un cambio en el nivel de sistémico de la biblioteca, por ejemplo, pasar del nivel de manejo referencial de datos, propio de los sistemas convencionales

---

[4] Métodos, tales como, Business System Planning (BSP); el Business Information System (BICS); el Business Information Analysis and Integration Technique (BIAIT); Information Technology Strategy Generic Actions (itsags)

[5] Adkinson, Burton W. 1976. Federal Goverment's Support of Information Activities: an Historical Sketch. Bulletin of de American Society for Information Science. 1976, March;2(8):24-26.

[6] Cornella, Alfons. Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas. Madrid: McGraw Hill:Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas, 1994.

[7] Buckland, Michael. What is a document?. En JASIS. 48(9): 804-809, September,1997

[8] Schamber, Linda. What is a document? Rethinking the concept in uneasy times. En: JASIS, 47(9): 669.671, september,1996

[9] Porter, Michael. La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires, Editorial Vergara, 1992.

de automatización, que la mayor parte de las bibliotecas emplean hoy, al nivel de manejo factual, mucho más cercano al nivel de sistemas de conocimiento[10], muy relacionado con las características de las bibliotecas electrónicas y digitales[11].

Esta planeación ***descendente*** esta asociada al desarrollo de diseños y políticas administrativas, que actualmente es liderada por organizaciones estatales, privadas o mixtas, que han establecido en forma operativa, conceptual y de visión, grupos multidisciplinarios de investigación, análisis, diseño y desarrollo de modelos. Un ejemplo de la corriente descendente es el actual proceso de la biblioteca digital en los Estados Unidos[12], en donde es evidente la aplicación de los enfoques múltiples de la información, estructurada como producto económico, como soporte educativo e investigativo y como elemento de la estructura comunicativa.

Dentro del procesos planeación descendente es fundamental el desarrollo de los elementos operativos y así como en la biblioteca tradicional el documento ha sido el significante de la información[13], en el desarrollo de las bibliotecas digitales el documento transformado en objeto digital, es el elemento estructural y de flujo más importante. En las redes actuales se ha avanzando en la construcción del documento electrónico u objeto digital primario. De ello dan constancia tres eventos internacionales en el transcurso del 2000[14] en los cuales sé están fundamentando aspectos tales como el etiquetado, la normalización, la organización de la información en la estructura del documento, etc.

Para lograr estos fines la planeación se debe relacionar con estrategias como las de la Digital Libraries Iniatiative Fase II, las de la Digital Library Federation (DLF) y las Consorcio de Internet (W3C), que ha establecido fuerzas de tarea para realizar, entre otros, trabajos enfocados a:

- Desarrollo de Arquitecturas, Sistemas y herramientas de las Bibliotecas Digitales, que desarrollen prototipos y componentes de los sistemas;
- Construcción de los medios que aseguren la conversión, la preservación y el mantenimiento del acceso a largo plazo a los registros del conocimiento intelectual digital.
- Implantación de estrategias y prácticas para el desarrollo de colecciones digitales; el estudio de sus implicaciones legales, organizacionales, y comerciales, considerando la integración de nuevos formatos de estructura del documento, y la práctica de contenidos licenciados (contrarios a poseerlos).

---

[10] Laudon Keneth and Joyce Laudon. Administración de los Sistemas de Información. Prentice Hall; 2000

[11] Blair, Nancy. Digital Gazetteers: The Traditional Library Perspective. Paper presented at the National Science Foundation Digital Gazetteer Information Exchange Workshop, Washington, D.C. October 13-14, 1999. Available from http://alexandria.sdc.ucsb.edu/gazetteer/dgie/DGIE_website/session3/blair.htm.

[12] Digital Libraries Initiative phase 2, http://www.dli2.nsf.gov/

[13] Moreiro. José Antonio. Introducción al estudio de la información y la documentación. Medellín, Universidad de Antioquia,1998.

[14] **DIGICULT**- Luxemburgo en febrero de 2000; **Electronic Documents Conference**, March 16-17, 2000, at the National Institutes of Science and Technology (NIST), in Gaithersburg, Maryland ; **La 4th International Conference on Electronic Publishing** (August 2000: Kaliningrad, Russia.

- Estudio y evaluación de las normas, procesos y prácticas que deben ser usadas para crear, administrar, y diseminar los recursos de información digital, que poseen las bibliotecas digitales.
- Estudios de uso y usuarios con el fin de conocer su perfil y las tendencias de uso que ellos quieran hacer de la biblioteca digital; estrategias de formación en la nueva cultura de la digitalización y de la producción del conocimiento, empleando nuevas formas de representación del mismo y el desarrollo de objetos digitales.

Hoy encontramos múltiples ejemplos de bibliotecas digitales soportadas por arquitecturas de información, a su vez desarrolladas por múltiples formas de planeación, destancandose las dos corrientes ya mencionadas, o hibridaciones de las mismas.

CONCEPTUALIZACIÓN Y SITUACION ORGANIZACIONAL PARA LLEGAR A UN MODELO Y ESTRUCTURACIÓN DE LA BIBLIOTECA DIGITAL

Para adoptar una de las dos corrientes anteriormente descritas es necesario asumir una transformación de los entornos de la biblioteca y de la información contenida en ella. Esto obliga a la reconceptualización de los métodos, conocimientos y enfoques para la interpretación de la orgánica y funcionalidad de la biblioteca como sistema.

El cambio, y por ende la planeación, se refleja en tres entornos (Gráfica No.1):

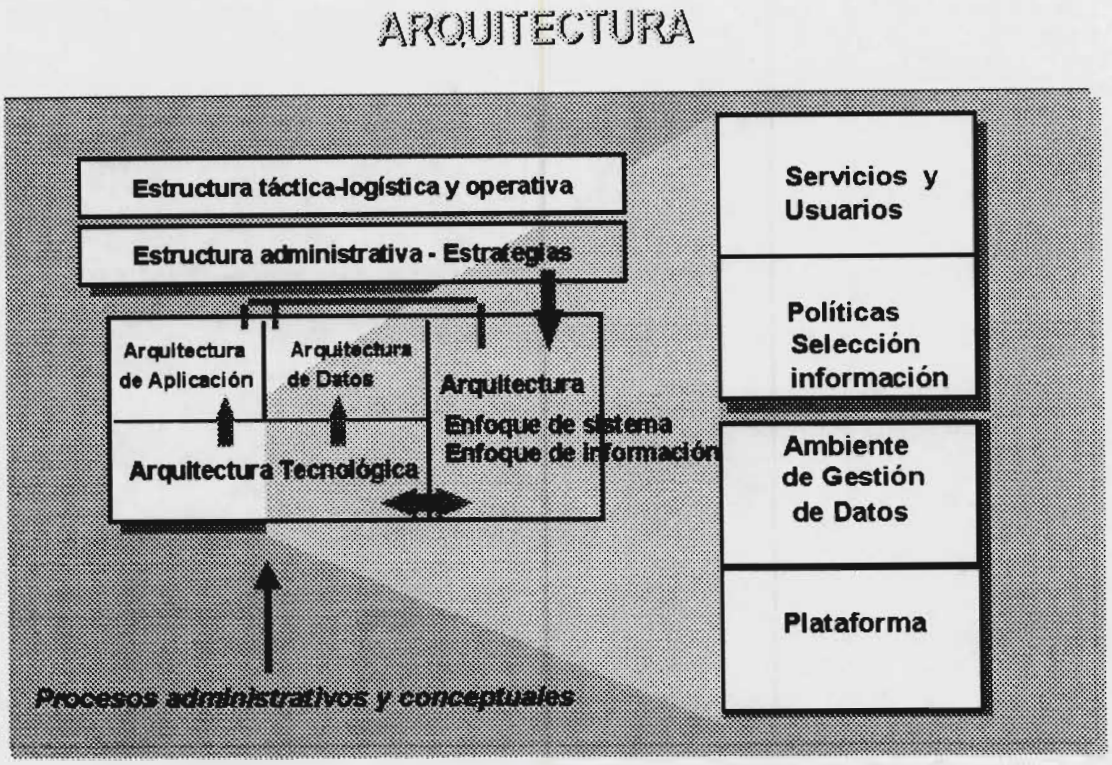
- El de organización de conocimiento (Arquitectura del Sistema de Información)
- El de Biblioteca Digital (Sistema Objeto)
- El entorno organizacional (Entidad (es) o usuarios, a las cuales la biblioteca le satisface necesidades)

ENTORNOS

Gráfica No. 1.

El entorno de organización de conocimiento (Arquitectura del Sistema de Información, Gráfica 2)

Se refiere a la selección, análisis, diseño y desarrollo de todos los elementos que permitan implementar una solución o infraestructura que soporte los subprocesos de la biblioteca digital. En términos de operaciones las estructura básicas son:



Gráfica No. 2.

Plataforma. Compuesta por hardware, redes de datos y telecomunicaciones, planta física y sistemas computacionales de soporte

Ambiente de Gestión de Datos. Compuesto por el software en todos sus niveles y los modelos de gestión de información. Almacenamiento, recuperación y el de diseminación de información.

Políticas y selección de información. Comprende desarrollo de colecciones, organización de información y documentación.

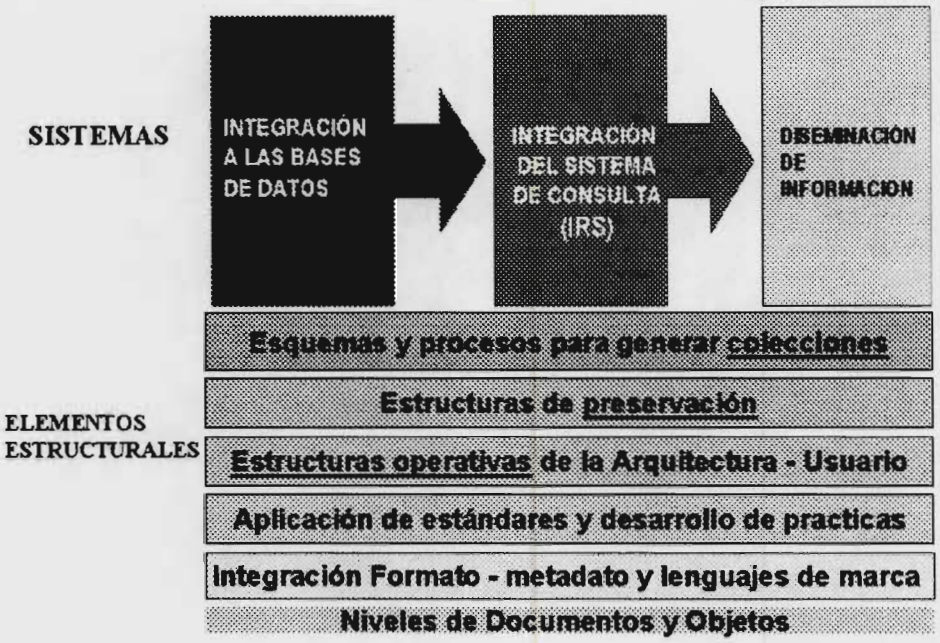
Servicios y usuarios. Definición de perfiles de usuario interno y externo, modos de uso de la información y servicios en red.

El entorno de la Biblioteca Digital (Sistema Objeto)

El modelo de la estructura esta asociado al procesamiento de información. La arquitectura de la biblioteca digital opera sobre objetos digitales, los cuales deben ser previamente procesados (entrada, análisis, digitalización y almacenamiento, acceso y producción).

La biblioteca digital esta compuesta por elementos estructurales que permiten desarrollar las colecciones y los procesos de almacenamiento, recuperación y diseminación de información, como puede observarse en la gráfica No.3.

Modelo de la estructura y procesamiento de la información

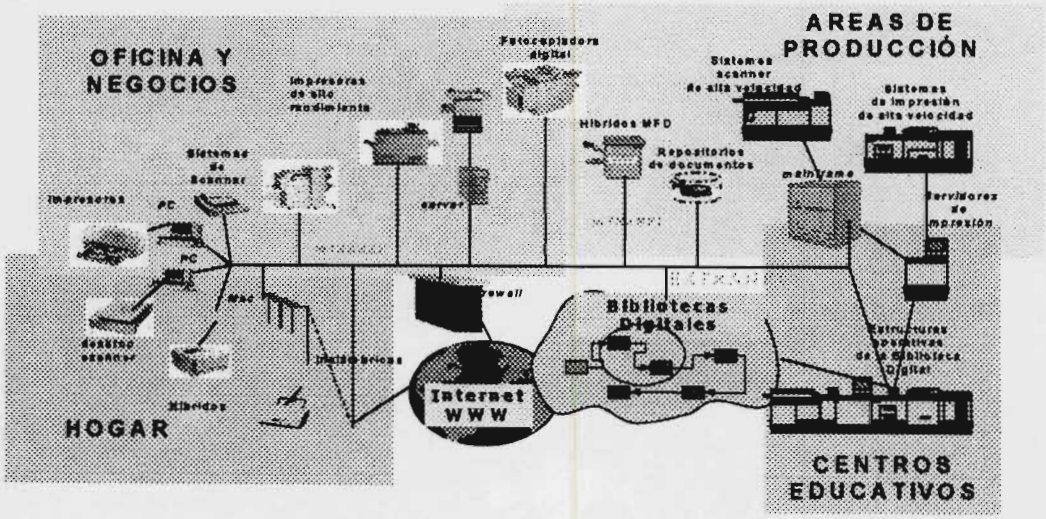


Gráfica No. 3.

El entorno organizacional (Entidad(es) o usuarios, a las cuales la biblioteca le satisface necesidades, gráfica No.4)

El entorno de la biblioteca digital relacionado con los procesos y se distinguen dos flujos de información básicos, el primero corresponde a la interacción de los usuarios en su papel de receptor de información y el segundo corresponde a todos los flujos que existen con organizaciones, industria y en general con los productores de objetos digitales.

ENTORNO ORGANIZACIONAL



Gráfica No. 4.

El MODELO TECNOLÓGICO DE LA BIBLIOTECA DIGITAL Y LOS METODOS ADMINISTRATIVOS ASOCIADOS

Conceptualización del Modelo tecnológico

En los últimos cinco años en el mundo, en el ámbito académico y empresarial, según Davenport (1998)[15], un nuevo escenario de la biblioteca ha sido visualizado y los expertos han advertido sobre la necesidad de enfrentarse a nuevos ambientes conceptuales y tecnológicos de ella: La biblioteca digital.

El desafío es pasar de los actuales sistemas de información a redes de conocimiento. En las bibliotecas, instituciones y empresas, esta transformación se manifestó en un lento y predecible desarrollo de sistemas de información de tipo transaccional u ofimático, proceso que generó desconexiones entre los usuarios que necesitaban la información y los operadores que la organizaban.

Las organizaciones desconocieron las formas mediante las cuales los trabajadores del conocimiento se comunicaban y operaban, es decir, a través de procesos sociales y colaborativos, o mediante el trabajo en flujo, el conocimiento compartido y la construcción colectiva de modelos o ideas en grupo. Esta "ignorancia" o falta de comprensión de la relación entre usuario, información y conocimiento afortunadamente está desapareciendo.

La evolución de este proceso no solo está siendo impulsada por los académicos, como lo manifiestan Leonard-Barton y Stewart (1995)[16], sino también por la industria, como lo establece Brown (1997)[17].

Hoy con la tecnología de la información estamos viviendo este cambio en nuestras tareas cotidianas, cuando aplicamos herramientas de software o realizamos trabajos, operando sobre arquitecturas de información sociotécnicas, donde también son instrumentos estructurales, la historia, la psicología, la administración en combinación con las telecomunicaciones, las redes de datos y la Internet.

Al estar relacionados los modelos de biblioteca digital con las redes de telecomunicación y al estar soportadas por el acceso a Internet pueden transformar las instituciones educativas y bibliotecas en centros de aprendizaje para la era del conocimiento, sin embargo, está por desarrollarse la formación de talento humano especializado en este campo y la infraestructura adecuada que facilite a los usuarios internos y externos el uso de esta tecnología, que provee un fácil y económico acceso a los bancos de conocimiento mundial y a las nacientes redes de información endógena que se están desarrollando en nuestros países.

Si queremos por ejemplo que estudiantes y maestros logren explorar, excitantes tópicos académicos hechos con gran esfuerzo por comunidades científicas universales, nuevas formas de mediación, modelos de representación, y contenidos no tradicionales de la

---

[15] Davenport, Thomas H. and Laurence Prusak. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know* , Harvard Business School Press, 1998.

[16] Leonard-Barton, Dorothy. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, Harvard Busines School Press, 1995 and Stewart, Thomas A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations, Currency/Doubleday, 1997

[17] Brown, John Seely. Documentos de la Dirección del Xerox Park Research Center; Palo Alto California,1997

ciencia, la historia, los lenguajes o las artes, debemos tener capacidad y acceso al conocimiento universal registrado, de lo contrario se pierde la oportunidad de aproximar a los educadores y a los escolares a la ciencia y al arte accesible en los bancos de conocimiento de las redes. Igualmente si se cuenta con sistemas de conocimiento apropiados y las redes de conocimiento respectivas, lograremos que estudiantes, maestros o cualquier otro usuario se transmute desde su estado inicial de receptor o consumidor de información, al de productor o "creador" de información y conocimiento.

La planeación hoy debe considerar el generar visiones y articulación de instrumentos, que contribuyan a construir información, conocimiento e inteligencia. Es previsible que con ello estemos construyendo una nueva forma de cultura y civilización. Son las redes las que permiten además correlacionar los eventos de nuestra vida cotidiana y de nuestro trabajo académico, creando en forma similar a como se generó con la enciclopedia un escenario de múltiples ambientes, donde podemos desarrollar desde actividades lúdicas hasta actividades filosóficas y científicas,

El talento humano es el elemento que dinamiza los procesos de la biblioteca digital como sistema de conocimiento y son sus operadores, conceptualizadores, estrategas, administradores y usuarios, quienes empleando la moderna infraestructura de computadoras y redes de telecomunicación, harán posible el desarrollo del modelo tecnológico de la biblioteca digital, desarrollar a través de ella procesos de aprendizaje o la transformación de información en conocimiento. Son los usuarios internos y operadores de la biblioteca, el elemento más importante del proceso, y por tanto son los primeros que deben ser formados para crear la "red humana". Esto no solo nos lo comprueban los investigadores, los académicos, sino la propia industria y la investigación tecnológica como lo dice Strassmann199718.

Educadores, comunicadores, ingenieros, administradores, bibliotecólogos y especialistas en la Ciencia de la Información, deben tener una clara visión de cómo estas herramientas pueden ser enlazadas con poderosas estrategias profesionales, nuevos currículos y servicios extendidos para soportar las necesidades de los entornos organizacionales, particularmente en los procesos educativos y en los nuevos servicios de información del nuevo tipo de biblioteca emergente: La biblioteca digital.

Fundamentos lógicos y administrativos del modelo de biblioteca digital

Estos fundamentos son:

- La definición de biblioteca digital: sus los elementos y propósitos
- La organización de los elementos para la construcción del modelo
- El ciclo de procesos de la biblioteca digital

La definición de biblioteca digital: sus los elementos y propósitos.

Antes de definir las bibliotecas digitales es necesario aclarar que estas en su arquitectura deben estar relacionadas con un incremento de las cualidades y características de la información. Esta información es representada, en ellas, por el objeto digital primario y por el documento electrónico, los cuales tienen incorporadas estas nuevas cualidades como el

[18] Strassman, Paul. The Squandered Computer, Economic Press, 1997.

incremento del valor de la información e incremento en la precisión de la información y características representadas en, fácil manipulación, interna y externamente conectables, de lectura transformable, etc.

Elementos como el objeto digital obligan además a estructurar a una biblioteca digital no solo en función de una definición normalizada de biblioteca como lo hace la norma ISO 5127:

"Es cualquier colección organizada de libros y publicaciones en serie, u otros tipos documentos gráficos o audiovisuales, disponibles para prestamos y consulta".

Un segundo nivel de definición vista desde la línea descendente es el de la *Association of Research Libraries* (ARL) [19], quien establece los elementos y los propósitos que permiten definir una biblioteca digital.

La Asociación advierte que hay muchas definiciones de una "biblioteca digital" y que términos como "biblioteca electrónica" y " biblioteca virtual" se usan a menudo sinónimamente.

Los ***elementos*** estructurales que se han identificado como comunes a éstas definiciones[20] son:

- La biblioteca digital no es una sola entidad;
- La biblioteca digital exige a la tecnología para conectar muchas fuentes;
- Los enlaces entre las bibliotecas digitales y los servicios de información deben ser transparentes al usuario final;
- Acceso universal a las bibliotecas digitales y a los servicios de información de las mismas son unas metas;
- Las colecciones de la biblioteca digitales no deben ser limitadas a una única forma de documento substituto: ellas se deben extender a todas las formas de formato digital. Estos documentos no pueden representarse o distribuirse en formatos impresos.

Los ***propósitos*** [21] del sistema objeto de una biblioteca digital son:

- Acelerar el desarrollo sistemático de la biblioteca digital: debe ser el medio para coleccionar, almacenar y organizar información y conocimiento en forma digital.

- Promover la entrega económica y eficiente de información a todos los sectores de la Sociedad;

- Animar esfuerzos de trabajo cooperativo que orienten y multipliquen la inversión de recursos en la investigación, informática y en las redes de comunicaciones;

- Fortalecer la comunicación y colaboración entre la investigación, la industria, el Gobierno y las comunidades educativas;

---

[19] Berkeley Digital Library SunSITE. "Definition and Purposes of a Digital Library". October, 1995. (http://sunsite.berkeley.edu/ARL/definition.html)

[20] Ver: Drabenstott, Karen M. Analytical review of the library of the future, Washington, DC: Council Library Resources, 1994.

[21] Adaptado de The CAN-LINKED Initiative, a proposal for the co-ordinated development of a distributed national digital library system in Canada, prepared by a group of academic and research libraries. February, 1995.

- Tomar un rol de liderazgo internacional en la generación y diseminación de conocimiento en las áreas de importancia estratégica para la sociedad o el país;

- Contribuir a brindar oportunidades de aprendizaje para todos los ciudadanos.

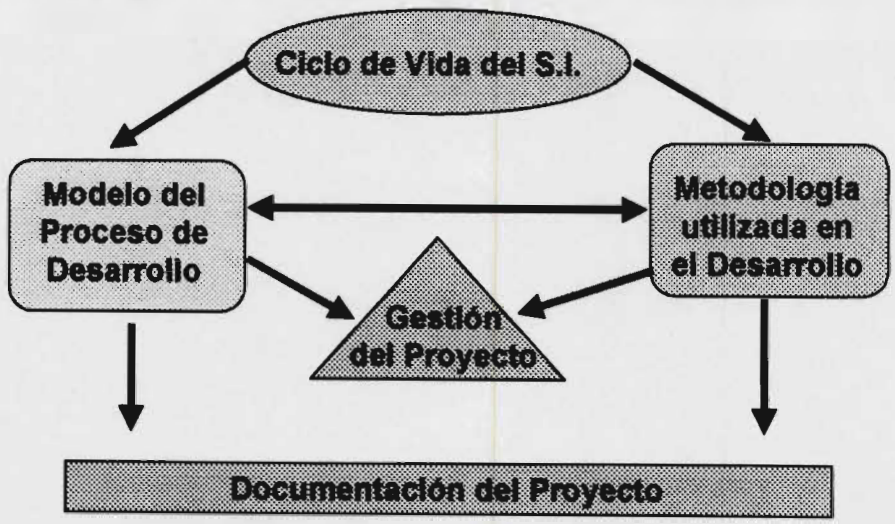
Una definición de biblioteca digital coherente con el entorno organizacional de un país como Colombia es la Proyecto de Biblioteca Digital desde Colombia (BDDC):

"La Biblioteca Digital es un conjunto de colecciones de objetos digitales y servicios de información distribuidos en una red, construidos por organizaciones generadoras de conocimiento y sus usuarios. Esta posibilita la conservación y la preservación del conocimiento y la cultura. En ella se integran medios y lenguajes que potencian las capacidades de comunicación, recreación, aprendizaje, trabajo y exploración de nuevas formas de expresión e interacción con el conocimiento".

La organización de los elementos para la construcción del modelo

Para diseñar, desarrollar e implementar la biblioteca digital es necesario establecer los elementos de construcción del modelo.

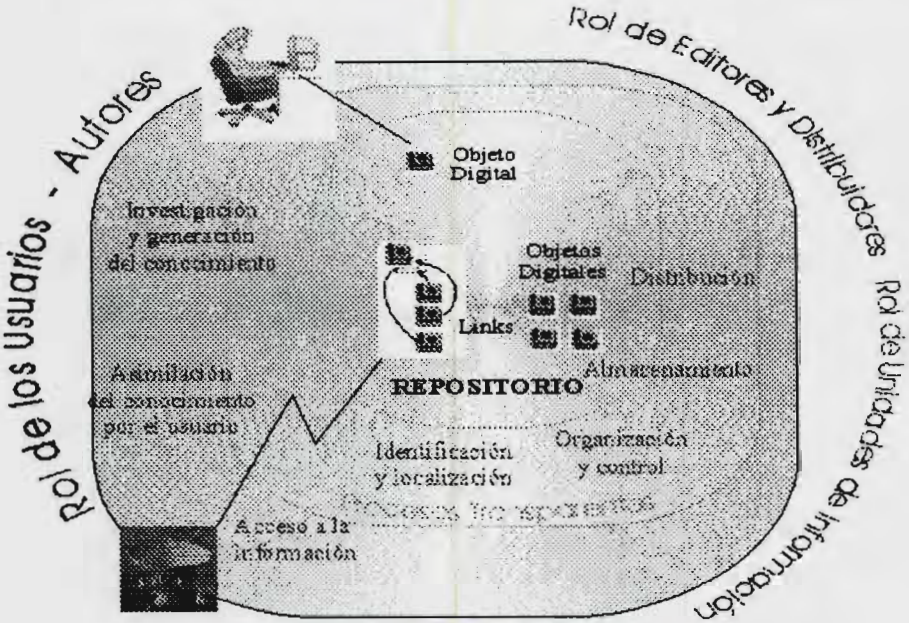
Elementos para la construcción del modelo



Gráfica No.5

El ciclo de procesos de la biblioteca digital

Los anteriores elementos y propósitos establecidos en la definición obligan a una nueva forma de concepción la biblioteca y a la consideración de la producción del " documento".



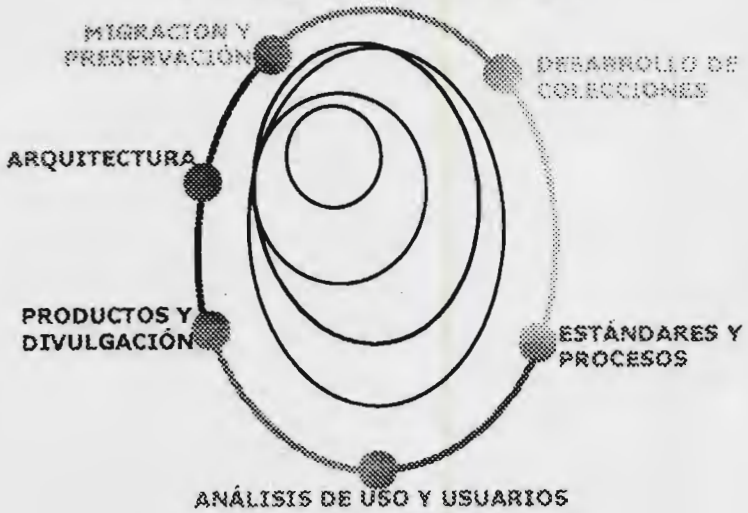
Biblioteca Digital Fase II

Esta nueva forma de producción, esta asociada a la concepción estratégica de que un producto debe estar relacionado con un sistema de valor para que se genere en él un valor añadido diferencial, respecto a los productos de generaciones anteriores o de sistemas paralelos.

El documento electrónico, por lo tanto, debe generar ventajas competitivas para las bibliotecas digitales. De acuerdo con la anterior afirmación, y siguiendo el pensamiento de Michael Porter, estas ventajas se generan al establecer una colección de actividades (ciclo), que se llevan a cabo para diseñar, producir, distribuir, entregar y apoyar la generación de un producto, en este caso, de objetos digitales primarios, de documentos electrónicos o de colecciones de ellos.

De ahí que se planteen como una base lógica, una propuesta de ciclo (modelo tecnológico), que la biblioteca digital debe desarrollar para alcanzar los objetivos básicos de definición como lo son arquitectura, migración y preservación de objetos y documentos, desarrollo de colecciones, definición de selección de estándares y procesos, análisis de usos y usuarios, y desarrollo de productos y divulgación de los mismos.

MODELO TECNOLÓGICO



Gráfica No.6

LA ESTRUCTURAS DEL MODELO DESARROLLADO Y EL CICLO DE INFORMACION EN EL SISTEMA.

Desarrollar una biblioteca digital a partir de un modelo de planeación implica plantear y alcanzar al menos uno de los siguientes tres niveles:

- ***El nivel de objetivos***, este es el caso de la investigación de Biblioteca Digital Desde Colombia. (http://metis.javeriana.edu.co).

- ***Un nivel de estrategias***, es el caso de las Bibliotecas Digitales de Norteamérica en la fase I y II, (Digital Libraries Initiative phase 2, http://www.dli2.nsf.gov/) y específicamente el caso de la Universidad de California (http://www.lpai.ucop.edu/) o del grupo de proyectos de la DLF (http://www.clir.org/diglib/dlfhomepage.htm.)

- ***Un nivel de escenarios***, este es el caso de más difícil estructuración porque exige procesos de simulación y desarrollo paralelo de una estructuración técnica muy especializada y además costosa. Este es el nivel de la planeación de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de América (http://lcweb.loc.gov/).

Como caso de planeación se presenta el de la Biblioteca Digital desde Colombia –BDDC-, por ser este en el que hemos trabajado.

Se opto en este caso por un método que facilitara desarrollar un modelo tecnológico, inicialmente su arquitectura y sus estructuras operativas. En este caso, el fin de la planeación fue alcanzar los objetivos previstos en el período de tiempo determinado, respetando las prioridades establecidas y obteniendo el máximo de los recursos presupuestados.

La planeación exige además establecer algunas distinciones:

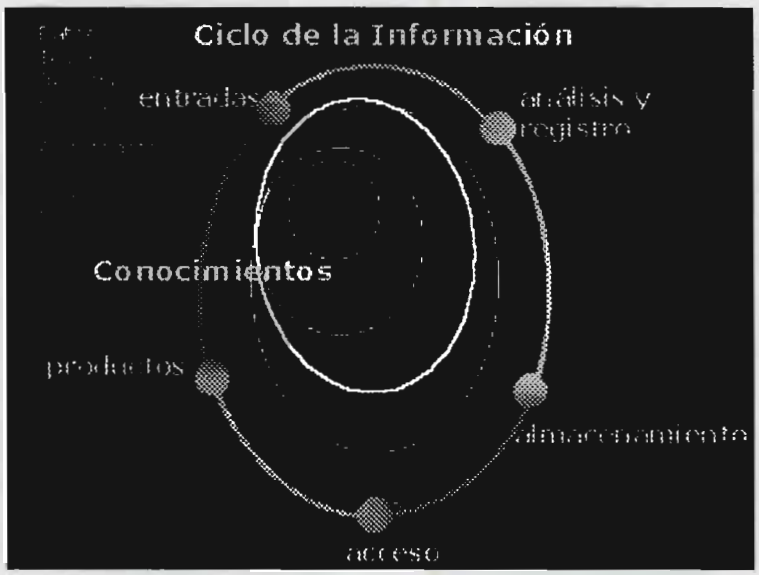
- ***El enfoque*** de planeación, el cual corresponde en el caso de la BDDC, a una planeación orientada a los recursos.

- ***La determinación del tiempo,*** una planeación a corto plazo, lo cual implicó una propuesta de ciclo de vida alternativo basada en el desarrollo de un prototipo con todas las implicaciones técnicas inherentes.[22]

Como toda planeación y dadas las características del proyecto, fue necesario considerar tres niveles de análisis de sistemas, que se relacionan con la definición de las estructuras operativas. Estos son: El análisis técnico, el análisis operativo y el análisis económico.

Realizados los análisis, específicamente el análisis técnico determino una solución que pudo ser implantada con el software, hardware, parámetros bibliotecológicos dentro de un marco administrativo y organizacional existente. El elemento más importante identificado durante las fases de interacción del prototipo fue el de los parámetros bibliotecológicos. La siguiente gráfica muestra un ciclo derivado de la modelación de los parámetros bibliotecológicos al cual llamamos ciclo de información.

Este ciclo presenta una excelente ventaja para quien aboque un desarrollo de biblioteca digital, pues él contiene los elementos y fases básicas para el desarrollo de las colecciones de una biblioteca digital (Ver gráfica No. 7)



Gráfica No.7

[22] Rodriguez Cuadrado , Alfredo y Marquez Serrano, Antonio. Tecnicas de organización y análisis de sistemas. Maadrid, Mcgraw-Hill,1996, páginas 298-302.

GLOSARIO DE TERMINOS DE LAS PRESENTACIONES

ANSI/NISO Z39.50

Protocolo de Servicios de Recuperación de Información para la Interconexión de Sistemas Abiertos. La comunicación entre el servidor de sistema. La versión 3 (1994) del Z39.50 también permite la trasferencia de imágenes, y es considerada por consiguiente como una alternativa a FTP.

GEDI - EDI

El Grupo de Intercambio Electrónico de Documentos. Norma que es apoyada por la organización de bibliotecas más grande del mundo. Esta norma puede transferirse a la sociedad de editores para la entrega de sus documentos electrónicos.

HTTP

Protocolo de trasferencia de información usado en el ambiente de WWW. En principio puede usarse para todo tipo de trasferencia de información. Su pertinencia principal está en el área de transferencia desde el servidor de documentos al usuario final, en la publicación de búsquedas y para retomar las demandas del servidor del sistema.

HTML

De hecho es el lenguaje de norma más usado en el ambiente de WWW para desarrollar y marcar las páginas de la red. Preferiblemente, la interface del usuario se diseñará usando HTML, no sólo para ayudar a los usuarios finales a completar los formatos para pedir los documentos y materiales disponibles de tipo no electrónico, sino para generar un sinnúmero de facilidades más.

ISO -10160/10161

Protocolos de préstamo interbibliotecario, que pueden aplicarse en la entrega de documentos electrónicos.

ODBC

Es el API más ampliamente difundido de su tipo que está realmente disponible en las aplicaciones de navegación, con apoyo de más gente que cualquier otra alternativa (incluyendo los que no son de navegación). ODBC hace fácil desarrollar aplicaciones de cliente genéricas y escalables para los sistemas distribuidos. En los paquetes de monitoreo permite que las bases de datos sean accesadas para poder generar informes estadísticos de manejo.

INFOBILA

PDF (Formato del Documento Portátil)

Es uno de los formatos de documento y de hecho es la norma más conocida en la entrega de documentos del editor a la biblioteca, y el formato de despliegue a los usuarios finales. Existe la tendencia por parte de los usuarios finales de utilizar un solo formato de documento en lugar de múltiples formatos de documentos, debido a que son renuentes para aprender nuevas aplicaciones de despliegue para cada nuevo formato de documento. Obviamente la biblioteca digital, si utiliza otros formatos parecen volverse una norma de hecho durante el proyecto (ej. SGML, HTML y XML).

PURL - URL Persistente

Desarrollado por OCLC, Dublín Ohio y usado en varias aplicaciones de OCLC. Mecanismo que apunta a implementar un cortafuego entre el URL orientado físicamente y un indicador al documento lógico para facilitar el mantenimiento en bases de datos y evitar largas sesiones de actualización en sistemas basados en la locación física del documento. Debe ser considerado similar a la URN (Nombre del Recurso Uniforme).

SGML - ISO 8879

Norma Generalizada del Lenguaje de marca, puede ser proporcionada por proveedores de información y puede usarse como el encabezamiento e información bibliográfica que acompaña los documentos electrónicos.

SQL - ISO 9074

Lenguaje de estructura de búsqueda. Norma basada en el lenguaje de bases de datos relacionales que se usará para el acceso a bases de datos y recuperación en el paquete de monitoreo y reportes.

URL - Localizador de Recursos Uniforme

Desarrollado por Internet Engineering Task Force (IETF). URL es un localizador para los recursos de información en red. Puede usarse junto con un identificador del artículo (cf. ISO-BIBLID y SISIAC) para unir descripciones del artículo a la localización de la versión completa del documento electrónico. Internet (WWW) usa fuertemente URL.
Además, deben mencionarse algunos nuevos desarrollos:

ANSI/NISO Z39.56 versión 2, SICI - Identificador de ejemplar de serie y de artículos.

Esta norma (sept. 1996) mantiene un mecanismo extensible para la única identificación de un número o título de serie o una contribución (ej. , Artículo)

dentro de una serie, sin tener en cuenta el medio de la distribución (papel, electrónico, microforma, etc.).

PII

Identificador de editor para proporcionar una única y concisa identificación de edición individual de documentos ha sido adoptado por la Sociedad Química americana, Instituto americano de Física, Sociedad Física americana, Ciencia Elsevier, y IEEE. El PII empezó a aparecer en las revistas de estos editores desde enero de 1996. Se piensa que el uso del PII proporciona el medio simple de identificación del documento que se necesita en un ambiente digital.

DOI Identificador de Objeto Digitales.

El sistema de DOI no sólo mantiene una única identificación del contenido, sino que también la manera de unir a los usuarios de los materiales con los poseedores de los derechos, para facilitar el comercio digital automatizado en el nuevo ambiente digital.

JAVA

Aunque nos está definido como una norma, tiene todas las características para volverse estándar para el desarrollo de aplicaciones en ambiente WWW. Es que un lenguaje de programación dinámico orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems. JAVA soporta multitareas y el desarrollo de aplicaciones de procesos concurrentes y demanda seguridad en la red. Su robustez y el hecho de que hace factible un acercamiento distribuido son características importantes. JAVA es una plataforma independiente, portátil y muy conveniente para el prototyping rápido.

Dublín Core (DC)

Desarrollo de OCLC y sirve como un nuevo descriptor de metadatos, de, entre otros, páginas HTML para buscar estas páginas estructuralmente. Este nuevo desarrollo de marcar que incrusta campos similares a los bibliográficos en el encabezamiento del documento de HTML, tiene la intención principal de contribuir a la búsqueda estructurada en un ambiente de WWW. El uso en el prototipo facilita la recuperación de documentos como recursos de Internet y para rastrear documentos electrónicos que no se tienen en la base de datos local pero no obstante existen basados en éstos encabezamientos o etiquetado.

CORBA - Arquitectura Intermediaria de la Demanda del Objeto Común.

Al nivel más básico, CORBA es un estándar para los objetos distribuidos. CORBA permite a una aplicación demandar una operación para ser hecha por un objeto distribuido y que los resultados de la operación sean devueltos a la

aplicación que hace la demanda. La aplicación se comunica con el objeto distribuido que está realizando la operación. Ésta es básicamente una funcionalidad cliente/servidor, donde un cliente emite una demanda a un servidor y el servidor responde al cliente. CORBA es un indicador de un paso en el camino a la regularización e interoperabilidad orientada a objetos. Con CORBA, los usuarios ganan acceso transparentemente a la información, sin ellos tener que saber en qué software o plataforma del hardware reside o donde está localizado en la iniciativa de la red.

AT/002445
Sistema 19326

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Facultad de Comunicación y Lenguaje
Departamento de Ciencia de la Información

Taller de Bibliotecas Digitales

"EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL"

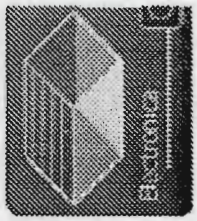
José Arias O.
Investigador – Departamento de Ciencia de la Información
Pontificia Universidad Javeriana
E-mail: ariasj@javeriana.edu.co

Hernando Cruz M.
Asistente de Investigación
E-mail: hcruz@javeriana.edu.co

Martha Helena Arango de V.
Asistente de Investigación
E-mail: carango@javeriana.edu.co

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Santafé de Bogotá – Noviembre de 2000



LA BIBLIOTECA DIGITAL COMO SISTEMA DE CONOCIMIENTO: UNA APLICACIÓN DE INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

J. Fernando Vega Riveros; Francisco Viveros Moreno;
Carlos Hernán Pinzón Rodriguez; Jorge E. Parra Osorio;
Alejandro Forero y Hernando Ramírez

Departamento de Electrónica
Facultad de Ingeniería
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, DC, Colombia

Resumen- La convergencia de tecnologías de información y telecomunicaciones permiten desarrollar nuevos conceptos en torno a la información y el conocimiento; tal es el caso del proyecto de investigación de la Biblioteca Digital desde Colombia. El diseño conceptual realizado por un grupo interdisciplinario de ingenieros, educadores, bibliotecólogos, comunicadores y diseñadores industriales visualiza la Biblioteca Digital como un sistema distribuido de conocimiento. Este conocimiento se encuentra en los objetos digitales que conforman las colecciones de la Biblioteca Digital. Todos los objetos se clasifican en activos y pasivos, refiriéndose como activos principalmente a los usuarios y pasivos a todos aquellos que requirieran de la intervención de los objetos activos para su procesamiento e inclusión dentro de la colección del sistema. En este diseño, los usuarios consultantes también son fuente de información y de conocimiento y por esta razón se consideran objetos activos y pueden hacer parte de las colecciones del sistema.

El énfasis en este proyecto es hacia procesos educativos para lo cual se cuenta en la actualidad con la participación de cerca de 20 instituciones de educación media y superior en todo el territorio de Colombia. Estas instituciones han conformado equipos de investigación, liderados por uno o más profesores de cada institución y están llevando a cabo proyectos de construcción de conocimiento a partir de experiencias pedagógicas innovadores que, además de utilizar la Biblioteca Digital, han contribuido activamente en su diseño conceptual y en la construcción de objetos.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de "Biblioteca Digital desde Colombia"[1] (BDDC) es un esfuerzo interdisciplinario e interinstitucional liderado por la Pontificia Universidad Javeriana, cofinanciado por Colciencias. En él participan cerca de 30 instituciones de educación media y superior de todo el territorio nacional colombiano y se cuenta con el apoyo en la coordinación del Ministerio de Educación Nacional.

La iniciativa presenta unas características singulares en cuanto a su oportunidad y alcance en lo relacionado con los procesos educativos, el poco acceso a la información nacional e internacional de un gran número de instituciones educativas y los inmensos costos que implicaría la construcción y dotación de bibliotecas tradicionales en todo el territorio colombiano. Aunque es claro que la Biblioteca Digital no reemplaza a las bibliotecas tradicionales, sí se convierte en un reto significativo para ingresar a la Sociedad del Conocimiento y subsanar, al menos parcialmente, la escasa información disponible para los estudiantes de vastas regiones de Colombia. Es también un espacio para divulgar la información, inicialmente de las instituciones educativas participantes, pero en el largo plazo, de todas las instituciones, entidades y comunidades de todas las regiones, convirtiéndose en un bastión de la identidad nacional.

Teniendo estas características en mente, el equipo de investigación planteó una aproximación, donde más que la información *per se*, los procesos educativos y de generación de conocimiento son el centro de atención en el diseño lógico conceptual, lo cual debe guiar los desarrollos tecnológicos del sistema de Biblioteca Digital. Esta aproximación ha conducido al desarrollo conceptual y técnico que se presenta a continuación y que se organiza de la siguiente manera. En primer lugar se definirá el concepto de Biblioteca Digital. De allí se deriva el concepto de Objeto Digital como su componente esencial. Posteriormente se refina esta noción de objeto digital y se definen dos tipos de objetos: los objetos activos y los objetos pasivos. A continuación, y con base en esta definición de objetos digitales, se replantea el concepto de Biblioteca Digital como sistema de conocimiento. Posteriormente se explica la arquitectura

[1] El equipo de investigación ha hecho explícito que el proyecto debe abarcar no sólo la información y conocimiento sobre Colombia, sino todo tipo de conocimiento generado "desde Colombia", ampliando así su alcance y procurando una democratización del conocimiento universal.

computacional del sistema de Biblioteca Digital y se explican sus componentes en la aproximación que ha tomado el equipo de ingeniería.

EL CONCEPTO DE BIBLIOTECA DIGITAL

La amplia difusión de la Internet y de los motores de búsqueda ha generado la percepción de que la información disponible en esta red podría asociarse con una biblioteca digital. Sin embargo, la Biblioteca Digital esta conformada por un conjunto de colecciones de objetos y servicios de información que pasan por una serie de procesos de clasificación, catalogación e indización que garantizan una organización, un fácil acceso y unos requerimientos mínimos de calidad para la información o conocimiento almacenados.

Además, se generaliza el concepto de documento al de objetos para permitir una mayor variedad de colecciones y tipos de información, dando un mayor alcance al concepto, como se verá más adelante. Si bien es cierto que una gran cantidad de la información disponible en Bibliotecas Digitales consiste de documentos digitalizados, existen nuevas formas de información que han surgido gracias a la rápida y formidable evolución de las tecnologías de información, computación y comunicación. Tal es el caso de multimedia y la realidad virtual. Sin embargo, más allá de estas novedosas formas de presentación y manejo de información, lo "digital" también incluye nuevas formas de información y conocimiento. Tal es el caso de los diferentes tipos de software. Pero las tecnologías de información y comunicaciones también han permitido la colaboración remota entre personas y ello ha permitido la creación de redes de conocimiento. Al mismo tiempo, la Inteligencia Artificial ha propuesto nuevos paradigmas como los agentes móviles inteligentes, que permiten diferentes formas de interacción entre estos agentes y de estos con agentes humanos – naturalmente inteligentes.

La convergencia de todas estas tecnologías se vislumbra, pues, como un excelente escenario para desarrollar un concepto innovador de la Biblioteca Digital como una colección de objetos de información y conocimiento que proporcionan un rico ambiente de interacción, colaboración y aprendizaje. Teniendo en cuenta que pueden entonces existir objetos de información y objetos de conocimiento cuyo comportamiento puede variar substancialmente, se ha considerado necesario hacer diferencias entre al menos dos tipos de objetos que conforman las colecciones de la Biblioteca Digital y que se presentan a continuación.

LOS OBJETOS DE LA BIBLIOTECA DIGITAL DESDE COLOMBIA

El reconocimiento de las amplísimas posibilidades de las formas digitales ha llevado al equipo de investigación al desarrollo conceptual de la Biblioteca Digital como una colección o arreglo de colecciones de objetos digitales. Si bien en un comienzo estos objetos serán en una alta proporción formas digitalizadas de documentos tradicionales, se vislumbra en un futuro cercano la inclusión de formas más diversas, no sólo de representación de información sino de conocimiento. Por esto se han definido dos tipos de objetos:

- Objetos activos: son aquellos objetos que pueden entrar o salir del sistema en forma autónoma, iniciando y finalizando sesiones. Tal es el caso de los usuarios humanos y, posiblemente, de agentes artificialmente inteligentes. En ambos casos, los objetos de esta clase serán primordialmente fuentes de conocimiento y podrán generar procesos interacción y colaboración entre ellos.
- Objetos pasivos: se refiere a objetos que requieren, en general, de la acción de objetos activos para entrar o salir del sistema. En estos casos se hablará de instancias y, como es de esperarse, serán primordialmente fuentes de información. En este segundo caso, aunque podrán existir procesos de interacción entre éstos y los objetos activos, dichos procesos dependerán fundamentalmente de la iniciativa y autonomía de los objetos activos.

En estas definiciones, no sólo se establece la diferencia entre objetos activos y pasivos sino entre los conceptos de información y conocimiento. Mientras la información es tomada en el sentido tradicional del concepto, el conocimiento implica procesos complejos, en general considerados como racionales y pueden, por lo tanto, estar asociados tanto a los procesos mentales de los usuarios, como a las denominadas bases de conocimiento y procesos de inferencia, así como a otras formas de representación de conocimiento de los sistemas artificialmente inteligentes. En este último caso, se incluyen diversas formas de inteligencia artificial, tales como las redes neurales, la programación evolutiva y los algoritmos genéticos y otras formas que puedan surgir de la investigación en esta área.

EL CONCEPTO DE BIBLIOTECA DIGITAL AMPLIADO

Con base en las definiciones anteriores, se llega a un concepto de Biblioteca Digital como un sistema conformado por colecciones de objetos y procesos interactivos de gran dinamismo. Este concepto ampliado permite tanto la generación, búsqueda y recuperación de información, más la colaboración entre fuentes de conocimiento, tal como se muestra en la Figura 1. La Biblioteca Digital se convierte,

por lo tanto, en un entorno virtual que permite enriquecer los procesos educativos y comunicativos.

Este concepto plantea un importante reto y una gran proyección al trabajo que se viene realizando actualmente. Si en un principio las fuentes de conocimiento serán principalmente los agentes humanos, se espera que en un futuro se tendrán además fuentes de conocimiento artificiales que puedan establecer relaciones de colaboración con las naturales, conformando sociedades híbridas que saquen el mejor provecho de las características y ventajas de cada una.

Con esto en mente, es posible definir agentes naturales y artificiales para cada uno de los procesos básicos de la Biblioteca Digital. Se puede, entonces, realizar los procesos de clasificación, catalogación, indización, búsqueda y recuperación de información y conocimiento, asistidos por computador. Esto implica una investigación cuidadosa acerca de los datos que permitan realizar estos procesos (metadatos). Se plantean, además, importantes retos no sólo en cuanto se relaciona con el desarrollo de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial, sino en lo que se refiere a la interoperabilidad con otras Bibliotecas Digitales, la modularidad y escalabilidad del sistema para lograr un mayor acceso a la información y conocimiento, al tiempo que se fomente y facilite su generación y difusión.

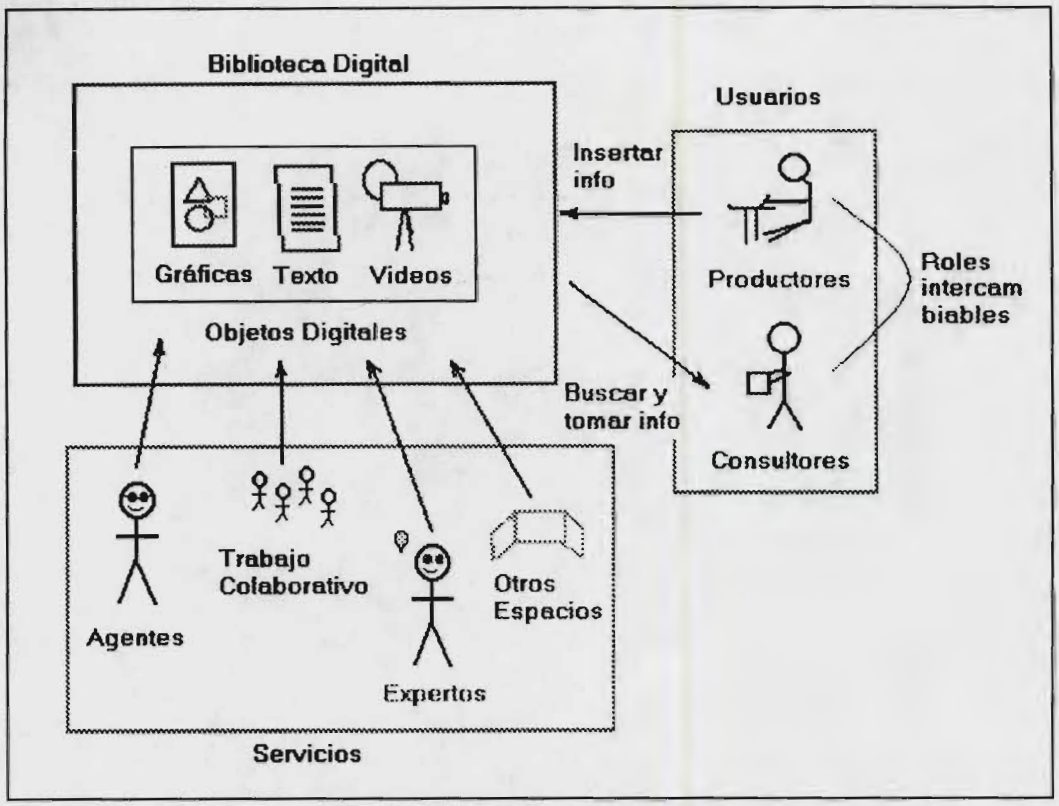


Figura 1 - El concepto de la BDDC.

ARQUITECTURA COMPUTACIONAL

El componente computacional de la Biblioteca Digital desde Colombia se entiende como un nodo de la Biblioteca Digital global, como se muestra en la Figura 2. Por esta razón, en su diseño y construcción se deben tener en cuenta estándares internacionales de comunicación e intercambio de información, y con base en los resultados obtenidos, participar activamente en la definición de estándares para aplicación específica de bibliotecas digitales. El nodo colombiano, a su vez, está conformado por servidores y clientes distribuidos por todo el territorio nacional como se muestra en la misma figura. Se espera, a partir de los resultados de este proyecto, lograr unos acuerdos sobre los protocolos básicos de comunicación e intercambio de información, usos y servicios con un cumplimiento mínimo del concepto que se ha desarrollado, y con base en lo cual se presentará una propuesta de generalización y normalización básica al final de este proyecto. Este concepto busca dar libertad y flexibilidad a los diseñadores y desarrolladores de otros servidores en el país en cuanto a su realización particular del

hardware, software, herramientas, metodologías de diseño y desarrollo, y otros aspectos particulares de cada proyecto.
La arquitectura del prototipo que se está desarrollando en la Universidad Javeriana se muestra en la Figura 3. El servidor BDDC sirve de *front-end* del sistema y allí reside servidor de páginas web a través del cual se accede a la Biblioteca Digital, y el motor de base de datos donde que catalogarán y recuperarán los objetos digitales. Metis es el servidor encargado del almacenamiento masivo para lo cual cuenta con un *jukebox* con capacidad de hasta 100GB, sus manejadores y un sistema para su administración. En este servidor también se encuentra un servidor de páginas web donde reside la información general del proyecto. Para apoyar los procesos de la Biblioteca Digital desde Colombia en el área de educación, el servidor mimesisrv se encarga de administrar varios cursos virtuales construidos por los investigadores y coinvestigadores, orientados a compartir los avances de los proyectos del sistema.

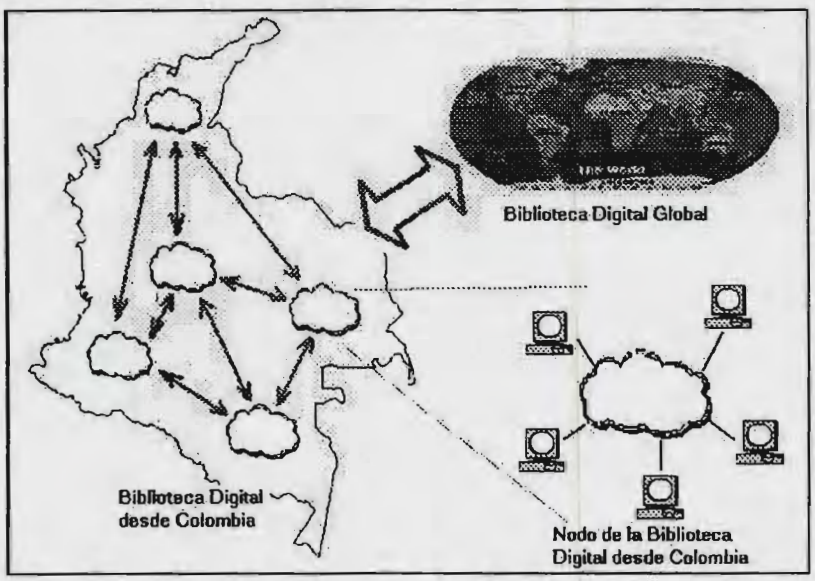


Figura 2 - Arquitectura de la BDDC.

Se cuenta además con 12 estaciones de trabajo para los investigadores en las diferentes áreas, para la implementación de los diferentes componentes de software, ejecución de los procesos en la construcción del prototipo de la Biblioteca Digital desde Colombia. Como parte importante en el desarrollo del prototipo de la Biblioteca Digital, se cuenta con un grupo de coinvestigadores pertenecientes a diversas instituciones educativas de nivel escolar y

superior, ubicados en las diferentes regiones de Colombia. Este grupo de coinvestigadores actualmente desarrolla proyectos educativos que utilizarán la Biblioteca Digital y cuya información y conocimiento se compartirán a través de ella.

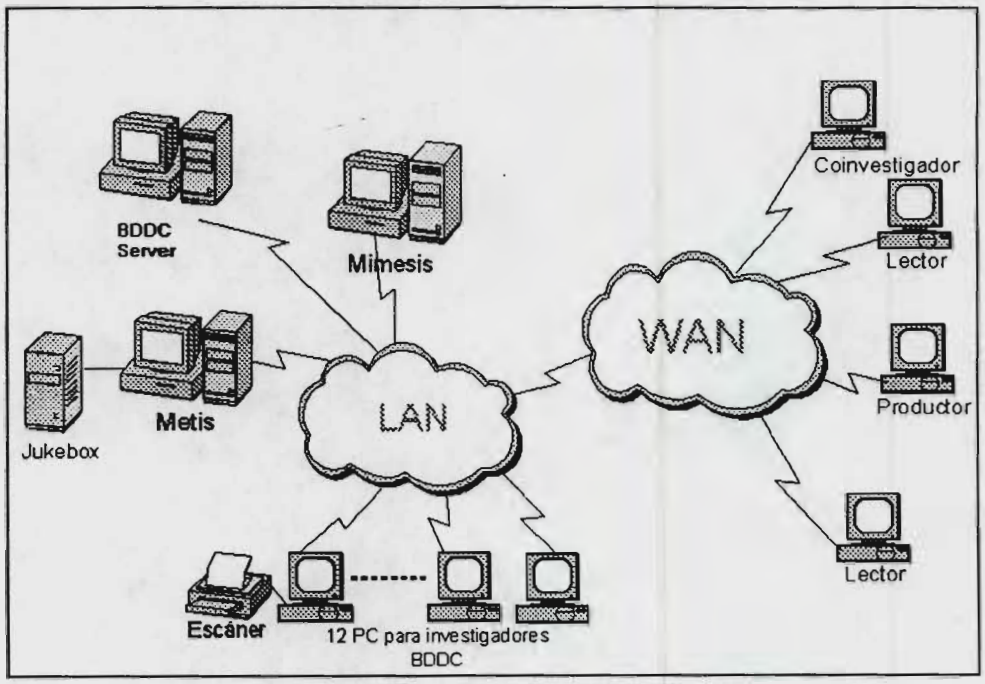


Figura 3 - Prototipo de la BDDC.

ESTRUCTURA DEL SOFTWARE DENTRO DEL MODELO CONCEPTUAL

La estructura del software que se está desarrollando dentro del proyecto se muestra en la Figura 4. Partiendo de la necesidad de realizar un almacenamiento organizado de los diferentes objetos que pueden ser catalogados en una Biblioteca Digital, se ha desarrollado una primera estructura llamada núcleo. El núcleo está compuesto por los objetos digitales y por los metadatos. Los metadatos son descriptores que permiten acceder a la información y al conocimiento almacenado en los Objetos Digitales.

Un segundo componente es el motor de base de datos, que se encarga de la administración, el almacenamiento y la recuperación de los objetos digitales por ella insertados, buscando la mayor eficiencia computacional en el manejo de grandes volúmenes de información.

A continuación se encuentra el componente de gestión, donde se encuentran aplicaciones orientadas a la prestación a los usuarios, de los diferentes servicios definidos en la Biblioteca Digital en todo el

ciclo de la información, desde la generación de los objetos hasta su recuperación y consulta.

El componente más externo del modelo es el conjunto de interfaces. En este grupo se encuentran las interfaces de comunicación con los usuarios, con otras bibliotecas digitales y otros nodos de la Biblioteca Digital desde Colombia. El objetivo de la interfaz de comunicación con los usuarios es facilitar las consultas, generación y publicación de información y conocimiento y en general, el manejo de la biblioteca. Las interfaces de comunicación con otras bibliotecas digitales, deben permitir el intercambio de datos basado en protocolos previamente acordados internacionalmente. En el caso de las interfaces de comunicación con otros nodos de la Biblioteca Digital desde Colombia, se pueden definir protocolos y servicios que cumplan unos requerimientos mínimos del modelo conceptual desarrollado en éste proyecto, y que pueden ser más puntuales y específicos en relación con dicho modelo. A continuación se describen cada uno de estos componentes.

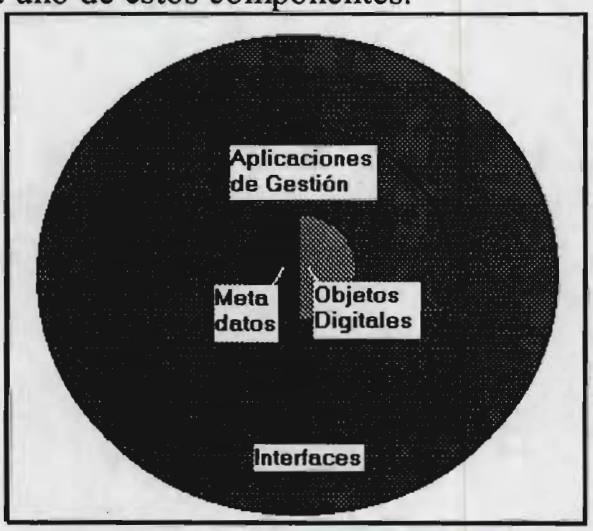


Figura 4 - Arquitectura del software del prototipo de la BDDC.

1.1. Base de datos

Los diferentes objetos que van a pertenecer a la biblioteca digital, van a ser almacenados en una gran base de datos y para su inserción y recuperación se ha definido una estructura de metadatos y varios tipos de objetos que permita que estas operaciones se realicen de una manera ágil, efectiva y eficiente.

Los objetos fueron definidos de la siguiente manera:

- Objeto Primario.

INFOBILA

- Objeto Terminal
- Conjunto
- Objeto Intermedio

Estos se explican a continuación.

1.1.1. Objeto Primario

Se puede decir que es la representación más global de los objetos reales. El conjunto de metadatos que describe estos objetos, presenta la mayor cantidad de información referente al objeto. Por este motivo, la mayoría de las búsquedas se van a realizar a través de este conjunto de metadatos.

Este objeto no tiene la dirección real del objeto en el archivo o disco que lo contenga, y por tanto es obligatorio que tenga por lo menos un objeto terminal.

Este objeto puede enlazarse en conjuntos o asociaciones. Por ejemplo si es un tomo de una enciclopedia

El número de tablas que describen este objeto es de 11 y el número de campos es 63. Dentro de los campos representativos se pueden mencionar: autor, título, idioma, fechas, lugar de origen.

Si se tuviese almacenada la colección de las obras de Gabriel García Márquez, cada uno de los libros pertenecientes a dicha colección sería un objeto primario, como por ejemplo la obra Cien Años de Soledad, que se muestra en la Figura 5.

1.1.2. Objeto Terminal

Este conjunto de metadatos presenta información sobre el tipo de objeto digital y de su forma de almacenamiento. Uno de sus campos es la dirección del objeto mismo y por esto, aunque la búsqueda se hace sobre el objeto primario este debe tener por lo menos un objeto terminal.

La consulta por este objeto aunque es factible no es la más común.

El número de tablas que describen este objeto es de 8 y el número de campos es 45. Dentro de los campos representativos se pueden mencionar: dirección del objeto digital, especificaciones de video, especificaciones de audio, tipo de relación con el objeto primario.

De tenerse un objeto primario llamado Cien Años de Soledad, existiría un objeto terminal para cada una de las hojas de dicho libro, como se muestra en la Figura 5.

1.1.3. Conjuntos

Los objetos primarios pueden agruparse en conjuntos y un objeto primario puede pertenecer a varios conjuntos.
El número de tablas que describen este objeto es de 14 y el número de campos es 42. Dentro de los campos representativos se pueden mencionar: autor y el título.
En el caso de la colección de las obras de Gabriel García Márquez, esta se almacenaría como un conjunto, como se muestra en la Figura 5.

1.1.4. Objeto Intermedio

Se refiere a diferentes herramientas que pueden ser utilizadas para visualizar el objeto digital. Por ejemplo un determinado procesador de palabra, una aplicación para oír una melodía o un programa para ver una película.
El número de tablas que describen este objeto es de 6 y el número de campos es 30. Dentro de los campos representativos se pueden mencionar: archivo asociado, uso, tipo de relación y valor de relación.
En el ejemplo del libro Cien Años de Soledad como un objeto primario, y cada una de sus hojas siendo objetos terminales, el objeto intermedio sería el programa para simular el paso de las hojas del libro, como se muestra en la Figura 5.

1.1.5. Normalización

El diseño cuidadoso de la base de datos es una tarea importante para el buen desempeño de la biblioteca y por esto se procedió a realizar la normalización de los datos. Este procedimiento consiste en determinar el número de tablas y los campos que las componen, de tal manera que no existan campos redundantes, así como también la determinación de las diferentes claves primarias para cada una de ellas, para luego establecer sus relaciones.
La primera aproximación al diseño, suponiendo que ya se conozcan todos los campos que se necesitan, es realizar una sola tabla. Sin embargo decidir esto llevaría muy seguramente a tener datos repetidos, lo cual no es lo más aconsejable. Por esto lo mejor es dividir todos los campos en diferentes tablas que a su vez estén relacionadas entre sí, y realizar un análisis de dependencia para determinar cuales campos pertenecen a una tabla. Cada tabla agrupa entonces aquellos campos que tienen las mismas dependencias.

Por ejemplo cada objeto primario esta representado por un ID_PRIMARIO que es único, por lo tanto otros campos que describen el objeto primario son dependientes de ID_ PRIMARIO, y se encuentran en la misma tabla. En el caso de campos como el tamaño de un archivo digital, al no depender de ID_PRIMARIO, se han de manejar tablas separadas para estos datos.

Después es necesario verificar que no existan campos repetidos ni campos que sean una concatenación de valores. En el primer caso seguramente sería necesaria otra tabla, mientras en el segundo la separación del campo en varios.
Por ejemplo el idioma es un campo que se debe repetir en muchos de los objetos, por lo tanto se introduce una tabla en la que se enumeran todos los idiomas y cada objeto solo almacena un apuntador al idioma indicado.
Luego se determinan las llaves primarias de cada tabla, las cuales pueden ser un campo o una combinación de ellos, buscando que los otros campos de la tabla dependan de esta clave. En caso de no encontrar dependencia de un campo con la llave primaria seguramente se necesita otra tabla.
En la base de datos de la BDDC, se puede ver como las llaves que identifican a los objetos terminales son una combinación de campos compuesta por la llave primaria del objeto primario ID_PRIMARIO más el identificador de cada objeto terminal ID_TERMINAL, el cual no es necesariamente único, sin embargo estos dos campos en conjunto si son únicos.

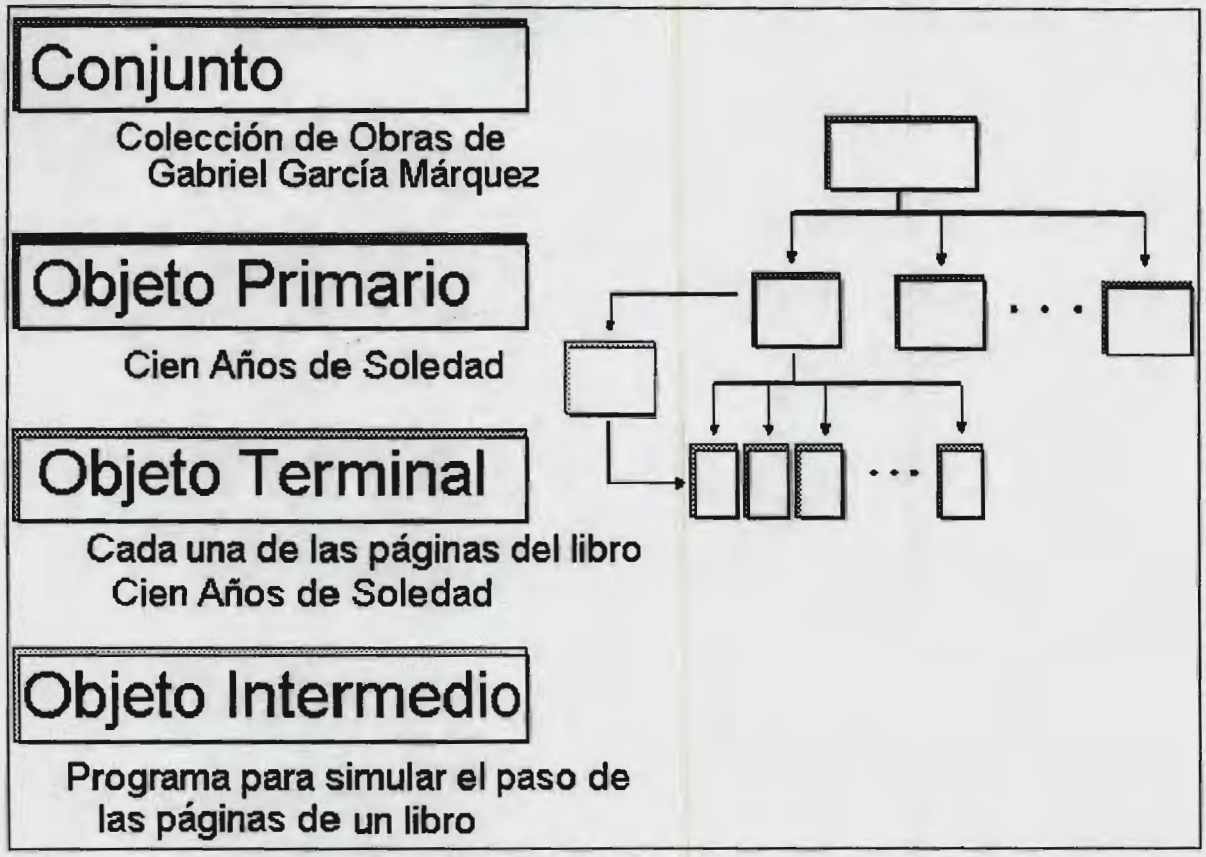


Figura 5 - Ejemplo de tipos de objeto.

1.2. Aplicaciones de gestión

Debido a que la naturaleza de la Biblioteca Digital desde Colombia permitirá a los usuarios ser parte de uno, o de todos los procesos del ciclo de información, se brindarán aplicaciones destinadas a cubrir las etapas de clasificación y catalogación de la información, su indización y su consulta.

El usuario, se entiende como un generador y consultante de información. Para que pueda cumplir con su primer rol, debe seguir una serie de pasos guiados que le permitan añadir su información en la biblioteca. Una de las aplicaciones desarrolladas para el usuario, le debe permitir cumplir parcial o totalmente este objetivo. Esta aplicación debe, además de brindarle una serie de pasos asistidos para la introducción de la información a la biblioteca, permitir la revisión y el planteamiento de sugerencias para la clasificación y catalogación por parte de un bibliotecólogo experto, ayudando así a construir objetos digitales con la calidad mínima requerida para la biblioteca digital.

Una aplicación necesaria para el manejo administrativo de la biblioteca digital, debe ser centrada en el usuario catalogador, y en el administrador de ésta. Dicha aplicación debe permitir a los encargados de la biblioteca digital, la indización y manejo, asistidos por computador, de los objetos, para facilitar el manejo de los diferentes elementos internos de la base de datos.

La consulta es una aplicación que más variedad de usuarios utilizarán. Por esta razón, esta aplicación debe tener en cuenta factores como los diferentes tipos de consulta que un usuario quiera realizar, el tipo de usuario que va a realizar dicha consulta, y la forma como debe presentársele la información. Para el desarrollo de esta aplicación se debe hacer un trabajo interdisciplinario entre profesionales de las áreas de comunicación, información, educación e ingeniería.

Un concepto que se pretende implementar en la biblioteca digital y que está enmarcado en el componente de gestión, es el concepto de agentes inteligentes distribuidos. Estos agentes son programas pequeños, que utilizando técnicas de inteligencia artificial realizan un aprendizaje de su entorno y generan respuestas orientadas a satisfacer necesidades de los usuarios. En el caso de la Biblioteca Digital desde Colombia, se está investigando un modelo donde una sociedad de agentes inteligentes distribuidos en Internet aprenden acerca los gustos de los usuarios para poderles llevar, en la medida de lo posible, información actualizada y de su interés, que esté presente en las bibliotecas digitales del mundo entero. Se diseñará una sociedad de dichos agentes, intentado que la información fluya hacia el usuario, como ofertas de información y conocimiento. Además, se tendrán agentes que permiten la consulta, a demanda del usuario hacia las diferentes bibliotecas digitales.

1.3. Interfaces

El acceso a la BDDC se escogió vía Internet y tal decisión obedece al crecimiento que esta red ha tenido y continuará teniendo, basado no sólo en la iniciativa privada, sino en políticas de estado que buscan lograr una amplia difusión de esta red y con ello, la democratización del acceso a la información y conocimiento universal . Las interfaces de la BDDC dependen del tipo de Usuario. En este sentido se dividen en las siguientes categorías: *Usuario Normal* (productor y/o consultor de información), *Usuario Invitado (participa anónimamente) y Usuario Administrador.* Cada uno de

estos usuarios posee unas necesidades diferentes y es así que sus interfaces tienen características distintas debidas a su actividad. No obstante esto, todas las interfaces de la BDDC se caracterizan por ser: adaptables a cada usuario en particular, sencillas de manejar, flexibles y deben evitar ser monótonas.

Para la realización de la interfaz se tuvieron en cuenta las siguientes opciones tecnológicas: *Common Gateway Interface* (CGI), *Active Server Pages* (ASP), *PHP: Hypertext Preprocessor* (PHP), *Coldfusion* (CFM), *JavaServer Pages* (JSP). Estas opciones se evaluaron y se compararon para escoger cuál cumplía con las expectativas de diseño de la BDDC, finalmente fue escogida JSP debido a:

- Es un desarrollo de la comunidad JAVA, se cuenta con el soporte de la misma.
- No presenta restricciones acerca de la plataforma computacional, es decir es una herramienta multiplataforma.
- Esta aplicación se ejecuta en el servidor, creando una baja demanda en recursos para el cliente (usuario).
- Permite conexión a bases de datos a través de JDBC.
- Es de fácil actualización.
- No tiene costo económico.

Dentro de la interfaz se tendrán los siguientes ambientes virtuales: Entrada, Página principal, Biblioteca personal, Biblioteca de grupo, Búsqueda (diferentes formas de buscar), Trabajo Colaborativo y Otros Espacios (Noticias, Ocio productivo, Exposiciones, Espacio de Sugerencias, etc.). A continuación se describen cada uno de estos ambientes virtuales:

- Entrada: esta es la página de bienvenida, puerta de entrada común para todos los usuarios de la BDDC.
- Página principal: es la página central de cada usuario, allí se encuentran los enlaces a cada uno de los otros ambientes, y como se mencionó anteriormente, es posible personalizarla de acuerdo al usuario.
- Biblioteca personal: es el ambiente donde se encuentran los documentos propios (o favoritos) de cada Usuario.
- Biblioteca de grupo: este se refiere a los documentos propios de un grupo de trabajo.
- Búsqueda: en este espacio es posible realizar diferentes tipos de búsquedas de objetos digitales, tanto de objetos activos como de objetos pasivos. Así mismo es posible realizar la búsqueda de distintas maneras: búsqueda básica (Título, autor, materia), por palabras claves, por temas relacionados, por características del objeto (color, tamaño, forma, etc.), etc.
- Trabajo colaborativo: en este ambiente se dispone de las herramientas para que un conjunto de objetos activos trabajen sobre un tema de manera colaborativa y se concentren en la producción de nuevos materiales.
- Otros espacios: allí se pueden encontrar espacios no convencionales, pero igualmente interesantes para la sociedad del conocimiento, dentro de estos espacios se destacan: Ocio productivo y descanso, Espacios de exposiciones, Espacios de Noticias, Espacios de sugerencias de nuevas cosas.

Todos estos espacios y ambientes de la BDDC se encuentran interconectados entre sí.

CONCLUSIÓN

El proyecto de "Biblioteca Digital desde Colombia" plantea un reto sumamente importante hacia el ingreso a la sociedad del conocimiento. Un concepto amplio, flexible y visionario de la Biblioteca Digital permite el desarrollo de tecnologías que apoyen una mayor difusión de la información universal en un plazo corto o mediano, y el continuo desarrollo de nuevos modelos de interacción con la información y el conocimiento que lleven a reducir la brecha existente entre los que poseen y los que no poseen estos dos recursos fundamentales de desarrollo.

El diseño conceptual y técnico del sistema computacional de la Biblioteca Digital desde Colombia cumple estos requisitos y propone un modelo que se ha centrado en las necesidades y requerimientos de distintos tipos de usuarios que se han obtenido a través de varios talleres. El modelo incluye la definición de tres tipos de interfaces que buscan, en un caso ceñirse a los requerimientos de los usuarios particulares del prototipo de la Biblioteca Digital desde Colombia, y en los otros dos casos interconectarse con otros nodos que se basen en el modelo propuesto por este proyecto y otros nodos desarrollados en el mundo.

El prototipo se basa en agentes inteligentes distribuidos para implementar algunas aplicaciones de gestión. Esta tecnología ofrece aparentes ventajas sobre otras más convencionales en cuanto se refiere a adaptación a los usuarios, distribución de la carga computacional, modularidad y escalabilidad. Por su parte, la base de datos se basa en un esquema relacional orientado a las necesidades particulares de los profesionales del área de información, las necesidades ante las nuevas tecnologías y la facilidad de crecimiento. La escogencia de estas tecnologías, en el caso de la base de datos en el conocimiento del motor utilizado y en el caso de los agentes inteligentes distribuidos en su proyección futura como una promisoria tecnología emergente. Sin embargo, mientras se acojan unos estándares mínimos basados en el diseño conceptual, para los usuarios deberá ser transparente el uso de cualquier otra tecnología o aproximación a su diseño.

La propuesta de acceso a la Biblioteca Digital vía Internet obedece al acelerado crecimiento y amplia difusión de esta red, acorde con

políticas de estado tales como la Agenda de Conectividad, el programa de Internet Social y otras iniciativas de diferentes organismos que ayudarán a hacer accesible la información y el conocimiento universal.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de investigación de la Facultad de Ingeniería agradece los aportes y las discusiones de todos los investigadores del proyecto de Biblioteca Digital desde Colombia a los conceptos aquí presentados y que hacen parte del diseño conceptual elaborado por todo el equipo de investigación. En particular queremos agradecer a los investigadores principales de las Facultades de Educación, Ana Cristina Miranda Cárdenas, de la Facultad de Arquitectura y Diseño, Andrés Sicard Currea y de la Facultad de Comunicación y Lenguaje, José Árias Ordoñez y a los asistentes de investigación de las diferentes áreas.

Este proyecto es financiado parcialmente por Colciencias, Código 1203-03-351-96 y por la Pontificia Universidad Javeriana.

Bibliografía[

1] Weiss G. *Multiagent Systems.* Ed. MIT Press, 1999, London, England.

[1] Gallager R. *Information Theory and Reliable Communication.* Ed. John Wiley and Sons 1968, USA.

[1] Ministerio de Comunicaciones. *Agenda de Conectividad: El Salto a Internet.* Bogotá, Colombia. Marzo de 2000.

1002445
ema 19327

Código del Documento:	0015-2000-INF
Numero del Documento:	I - Memorias
Grupo de Trabajo:	Ciencia de la Información
Tipo de Contenido:	Desarrollo de modelo lógico y técnico
Responsables de la Revisión del documento:	Grupo de Investigadores Principales

Desarrollo de las estructuras de información de la Biblioteca Digital

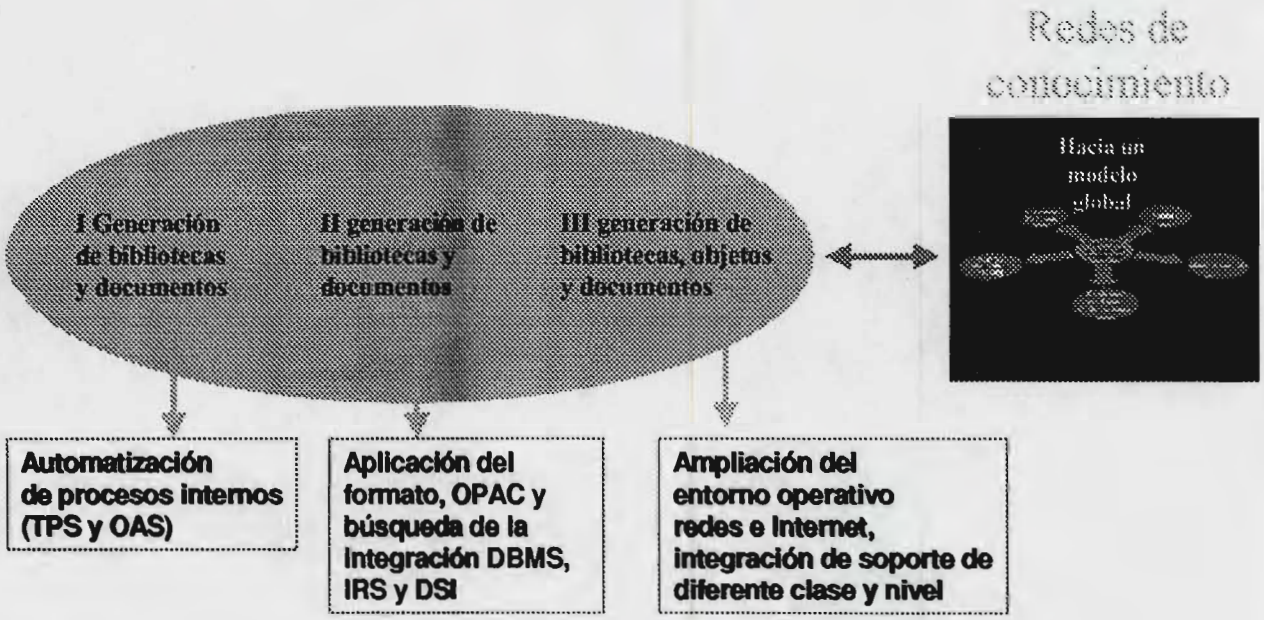
José Arias O.
Investigador – Departamento de Ciencia de la Información
Pontificia Universidad Javeriana
E-mail: ariasj@javeriana.edu.co
Hernando Cruz M.
Asistente de Investigación
E-mail: hcruz@javeriana.edu.co
Martha Helena Arango de V.
Asistente de Investigación
E-mail: marango@javeriana.edu.co

Resumen :
Las bibliotecas digitales definidas desde el enfoque de sistemas, son estructuras especializadas que están configuradas por subsistemas que soportan la organización física y logística necesaria para desarrollar un flujo estable de información, a través de objetos digitales o documentos electrónicos en redes de datos. Estas relaciones que garantizan el acceso a las colecciones y adecuan o generan estructuras operativas como la plataforma, el ambiente y el modelo de administración, la gestión de información y la gestión del usuario, son las que han transformado los flujos de información en la biblioteca digital, al emplear la representación del objeto digital y los documentos electrónicos, como formas estructuradas que facilitan la disponibilidad, el almacenamiento y la recuperación de información; además se están integrando a ellas formas de representación, como los lenguajes de etiquetado, y lenguajes de cuarta generación. Todo ello ha generado la evolución de los objetos digitales en modelos documentales, más accesibles y amistosos para el usuario.

Palabras clave:
Biblioteca digital, objeto digital, documento electrónico, sistema de información, sistemas de transacción (TPS), sistemas ofimáticos (OAS), Sistemas dc conocimiento (KWS), estructura operativa, sistema de conocimiento, formato de documentos, metadatos, SGML, HTML, XML, parametrización, preservación de documentos.

La visión: estructuras de información de la biblioteca digital para la gestión del conocimiento.

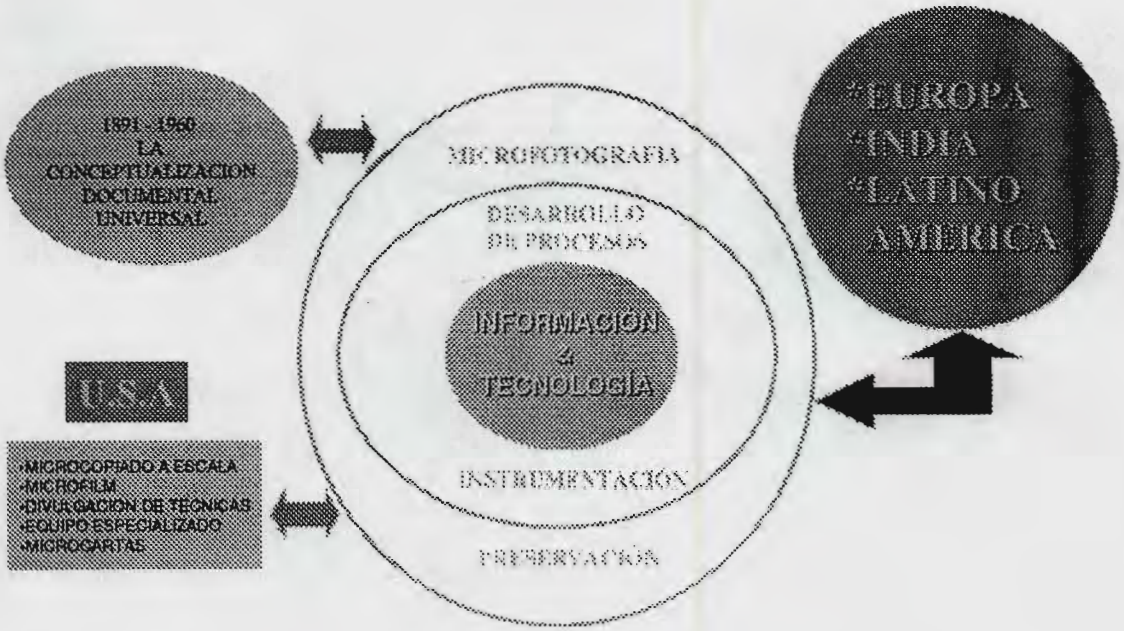
El proceso de relación e integración de las nuevas tecnologías a los sistemas de información no es nuevo. En los últimos años se han integrado cada vez más los desarrollos tecnológicos a las bibliotecas, como es el caso de los sistemas computacionales, microelectrónica, software, telecomunicaciones y el concepto de subsistemas de información. Las bibliotecas digitales están realizando la integración de sistemas: de transacciones (TPS), ofimaticos (OAS) y de conocimiento (KWS) en las arquitecturas de información, lo cual es claramente perceptible en las tres fases históricas de automatización (automatización de procesos, interacción e integración de procesos, y finalmente la interacción de bibliotecas y desarrollo de servicios referenciales y factuales sobre redes), precedentes a la biblioteca digital (ver gráfica 1).



Gráfica No. 1

Las bibliotecas han buscado alcanzar la globalización desde 1938, cuando Paul Ottlet la planteó. Los modelos de bibliotecas digitales actuales buscan soportar las tareas conceptuales de globalización mediante nuevos modelos administrativos y lógicos, en forma similar a lo que estableció el informe Weinberg (1963)[2] para el desarrollo de la infraestructura de información en los Estados Unidos de América (ver gráfica 2).

2 Adkison, Burton W. 1976. Federal Government's Support of Information Sctivities: an Historical Sketch. Bulletin of the American Society for Information Science. 1976 March ; 2 (8): 24-26.



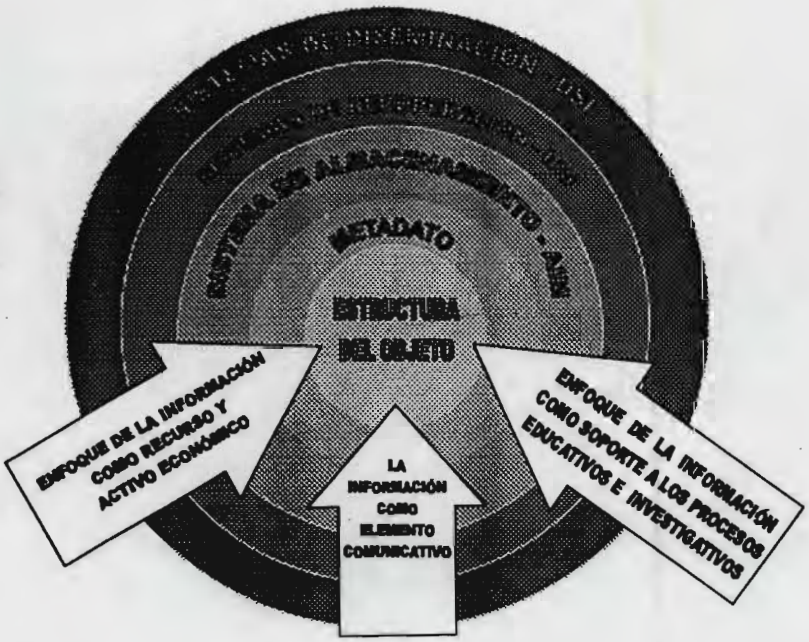
Gráfica No. 2

El grupo de Ciencia de la Información del proyecto BDDC, en este documento presenta las relaciones y desarrollos necesarios de implementar sobre la arquitectura de la biblioteca digital como sistema de conocimiento.

Uno de los principales aspectos tratados durante el proceso de investigación y específicamente en el análisis del desarrollo de las bibliotecas digitales, es la identificación de la visión y misión de las bibliotecas digitales, confirmando que sus arquitecturas de información manifiestan múltiples enfoques para el tratamiento de la información, de los cuales los más relevantes son:

- Enfoque comunicativo
- Enfoque educativo e investigativo
- Enfoque económico y productivo

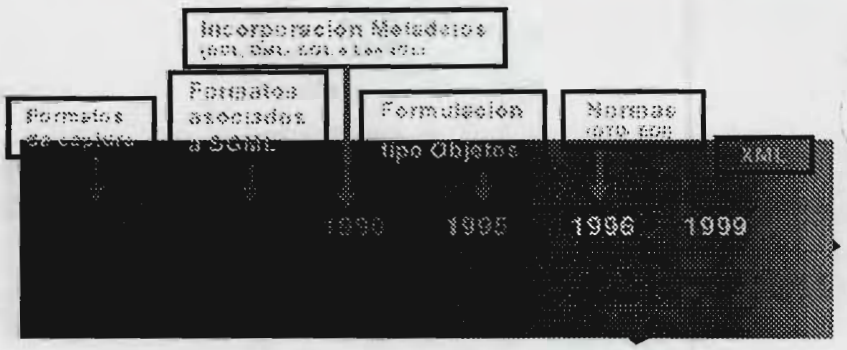
Estos enfoques están siendo incorporados a los modelos conceptuales y lógicos en las diferentes escuelas de información, documentación y Bibliotecología; por ejemplo las escuelas norteamericana y francesas han integrando estos modelos a sus procesos y prácticas desde la década de los años cincuenta.



Gráfica No. 3

La gráfica anterior (gráfica 3) muestra la forma como una biblioteca digital organiza el conocimiento, lo cual difiere de la forma clásica como lo organizan las bibliotecas tradicionales. Estos nuevos sistemas de organización de conocimiento (KOS[3]), han surgido a partir de la asimilación de la teoría de objetos y la correlación de la misma con los objetos digitales, documentos análogos o colecciones de documentos.

Actualmente se están investigando y desarrollando procesos que favorecen la integración de diferentes formatos de información y la organización del conocimiento, específicamente buscando incrementar las cualidades de la información.



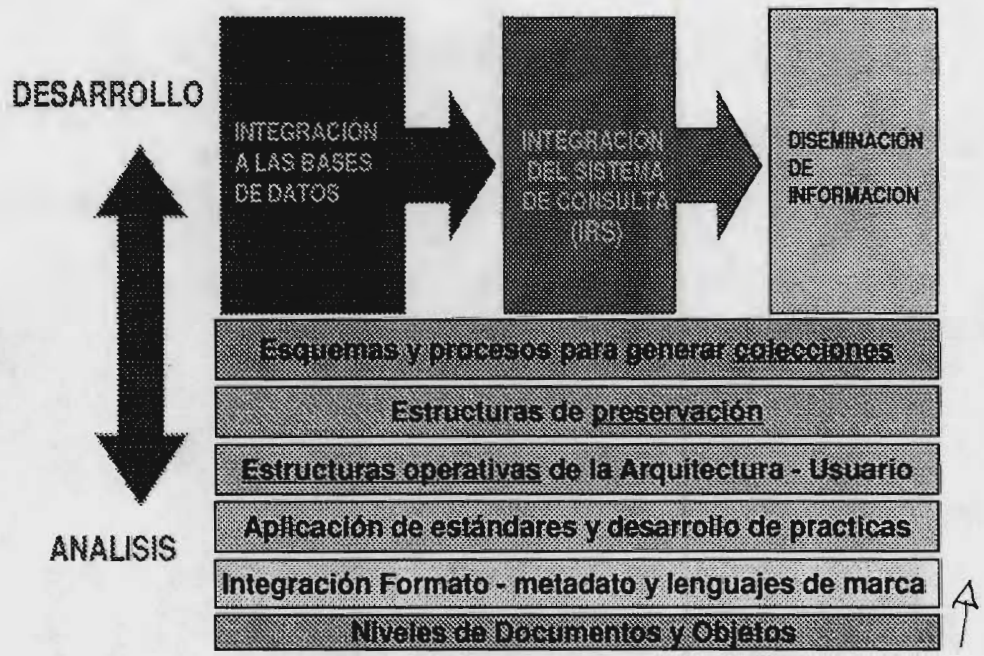
XML sustituto del HTML

[3] El término Sistemas de organización del conocimiento que se usa en este reporte fue desarrollado por el grupo de trabajo en "sistemas de organización de conocimientos para redes" como parte de los desarrollos previstos por la ACM Digital Libraries 1998, Pittsburg Pensilvania.

Gráfica No. 4

La gran mayoría de estas investigaciones en proceso, están definiendo estructuras de enlace entre los diferentes tipos de sistemas de organización de conocimiento como soporte para las redes de conocimiento, en forma similar a como lo intentaron realizar las bibliotecas tradicionales con los servicios interbibliotecarios, los catálogos colectivos y los servicios centralizados de catalogación.

Al analizar los sistemas de organización de conocimiento, concluimos que la rigurosidad del análisis del documento es necesaria, y en una biblioteca digital el proceso debe ser estructurado a partir de la integración de diferentes niveles, partiendo, como se muestra en la siguiente gráfica (ver gráfica 5), de los documentos y objetos hasta llegar a los sistemas de diseminación.



Gráfica No. 5

Los procesos anteriormente presentados pueden ser establecidos desde múltiples enfoques conceptuales. En esta etapa de la investigación nos enfocamos en los dos niveles iniciales: el objeto digital, el documento electrónico, el formato, los metadatos y los lenguajes de marca. Sin embargo simultáneamente se establecieron aproximaciones y líneas de acción para el desarrollo de los dos siguientes niveles: los estándares, el desarrollo de prácticas y las estructuras operativas de la arquitectura.

1.4. El objeto, los metadatos, el objeto digital y los lenguajes.

A continuación se describen las bases del desarrollo lógico y físico del objeto digital y de los lenguajes, vistos desde los enfoques conceptuales del grupo de ciencia de la información.

- ***Como elemento estructural de soporte y modelación de la información*** al objeto digital lo empleamos como elemento de representación, asociado a los procesos semióticos propios de una cultura, y caracterizados por las expresiones que las formas de comunicación establece (mediador social) y la conjugación de estos aspectos con los aspectos fenomenológicos, como el de su definición espacial, su carácter material y su asociación con la permanencia o la inercia dentro de una colección.[4] El objeto digital en nuestra investigación, es un instrumento no solo de modelación sino que permite establecer una relación estructural, entre los documentos y la arquitectura de información.

- ***El manejar múltiples niveles de análisis*** lo consideramos como básico en la definición de los procesos, lo cual conlleva a la definición de datos dentro de datos - ***metadatos***, que facilitan la recuperación, interpretación y uso del documento u objeto dentro de las bases de datos en diferentes niveles de plenitud, conservando, según sea el caso, la conectividad y la flexibilidad del documento.

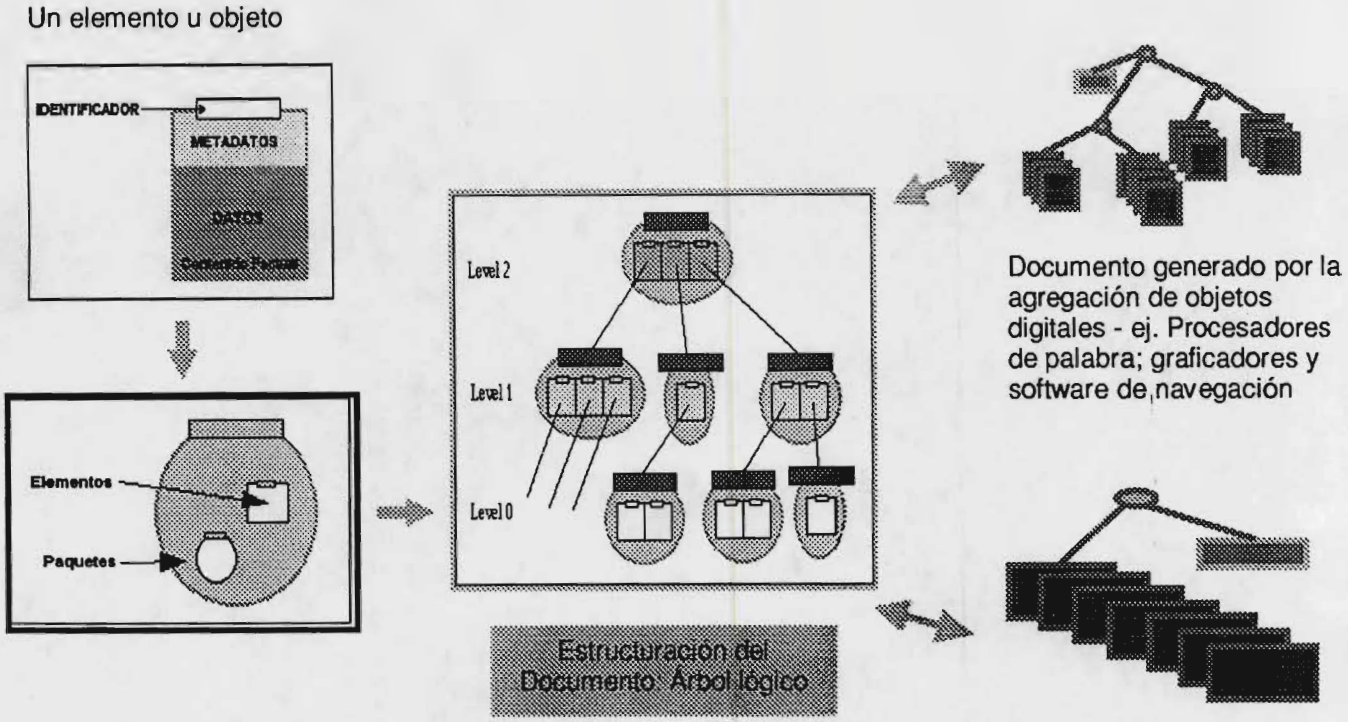
  Desde el punto de vista operativo este fue el primer paso y se realizó al estudiar y desarrollar un formato único, incluidas las variaciones del mismo, las cuales facilitaron el análisis y la descripción del documento, asociándolo implícitamente a los modelos clásicos de representación de conocimiento, como las listas, las tablas y los arboles lógicos.

  Posteriormente, y con el incremento de las características operativas en red necesarias para garantizar el flujo del objeto, se integraron a nuestro análisis los lenguajes especializados en el manejo de documentos como el SGML, lenguajes que asociaron el documento a las operaciones en redes, a la digitalización y a los protocolos de comunicaciones. Además, nos llevaron a desarrollar, basándonos en las formas de etiquetado como el MARC21, los modelos de metadatos como el Dublín Core y los metadatos del Proyecto de Biblioteca Digital de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, un núcleo de metadatos con estructuras lógicas que buscan satisfacer las

[4] A, Moles, Teoría de los objetos

necesidades de descripción de los objetos digitales en todos sus niveles. Esto se hace evidente en el desarrollo de este documento en donde se propone una forma híbrida de metadatos que buscan satisfacer estos requerimientos y puede soportar el escalonamiento previsible del prototipo.

- ***El objeto digital*** es el tercer elemento estructural de nuestra investigación, el cual esta asociado a las formas de representación del conocimiento y a los lenguajes de etiquetado, formas en las cuales se conjugan aspectos que permiten establecer un elemento de identificación único o identificador, y múltiples descripciones o relaciones, como las exigidas en un formato o en un lenguaje de etiquetado.



Gráfica No. 6

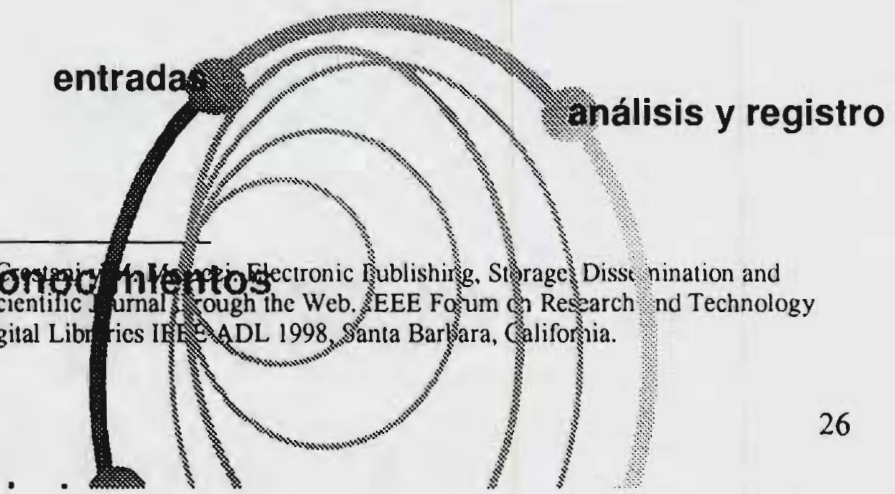
La biblioteca digital es un sistema de conocimiento que se apoya en el flujo de información en redes y en el desarrollo de sistemas abiertos que se interrelacionan mediante ***protocolos y lenguajes.*** A los lenguajes en la investigación los hemos identificado como el elemento intrínseco de relación, y de los más importantes para la construcción de objetos digitales. Además hemos comprobado que ellos son un elemento de estructuración lingüística para el contenido o el material digital del objeto (ver gráfica 6).

Este enfoque conceptual y lógico de los lenguajes es común en la definición del modelo de las bases de datos que soportan los actuales sistemas digitales, y se reflejará en nuestro prototipo de la BDDC. En nuestro caso, el prototipo está empleándolos y el grupo de electrónica ha examinado diferentes opciones, como son, los lenguajes de cuarta generación (Visual C, Visual Pascal, Visual Basic, Delphi, JAVA, etc). Nuestro Grupo de Información está examinando los lenguajes de etiquetado como (SGML, HTML, XML) para desarrollar un modelo de los objetos digitales primarios, y de los documentos electrónicos bajo las normas EDI y DTD. En el futuro será necesario examinar otros lenguajes como el (UML), que surgió en el proceso de investigación como lenguaje alternativo para transformación y/o creación de objetos digitales.
Este enfoque nos está permitiendo plantear el empleo de lenguajes para la estructuración del ambiente de la arquitectura de información, y los sistemas de apoyo a la estructura operativa de información.

1.5. Las normas o estándares, el desarrollo de prácticas y las estructuras operativas de la arquitectura.

La generación de objetos digitales y colecciones de documento electrónicos, exige para garantizar su conectividad, el uso de ***normas o estándares,*** no solo las documentales, sino también las normas y estándares que corresponden a procesos de entrada de datos, análisis y registro, almacenamiento, acceso y generación de productos. El grupo concluyó, que era necesario proponer el desarrollo de los objetos digitales a través de un ***ciclo de información*** (ver gráfica 7), que facilitará el desarrollo de las colecciones integradas, en forma similar al concepto de hiperbases de datos o formas hipertextuales[5].

Ciclo de la Información



[5] M. Agosti, F. Crestani, G. Melucci, Electronic Publishing, Storage, Dissemination and Retrieval of a Scientific Journal through the Web. IEEE Forum on Research and Technology Advances in Digital Libraries IEEE ADL 1998, Santa Barbara, California.

Gráfica No. 7

El seguimiento del ciclo de información garantiza que todos los procesos de digitalización apliquen normas o estándares que generen objetos digitales de fácil almacenamiento y recuperación. Como ejemplo de normas o estándares que se convierten en parámetros podemos citar los que están implícitos en las técnicas de empaquetamiento o etiquetado.

Otra función de las normas o estándares, aplicadas a los objetos digitales y a los documentos electrónicos, es la de garantizar que estos alcancen el nivel de las consideraciones taxonómicas propuestas por la NISO 1999. Normas que hacen evidente las relaciones y las características del objeto digital con los conceptos que se tenían de objetos como el libro, la revista, el articulo o el documento en su significado amplio, que sirve como significante de conocimiento.[6]

En el proceso de investigación identificamos que es necesario desarrollar manuales o instrumentos que faciliten ***el desarrollo de los procesos y prácticas*** de los mismos. Para conseguir este propósito el prototipo incluirá además de instrumentos originados en la investigación, listas de direcciones en las cuales existen múltiples modelos tecnológicos que permiten transformar objetos físicos en objetos digitales o documentos electrónicos. Un proceso a incluir en el manual, por ejemplo, es el tratamiento de imágenes mediante diferentes tipos de formatos, las técnicas de digitalización de imágenes o la generación de objetos digitales a partir de las mismas imágenes empleando lenguajes como el HTML, en los cuales se observe una rigurosa estructuración y la aplicación de las normas DTD.

---

[6] Moreiro, Jose Antonio. Introduccion al estudio de la Informacion y la Documentacion. Medellin, Editorial Universidad de Antioquia, 1998.

Respecto ***al desarrollo de las estructuras operativas de la arquitectura*** la investigación nos ha llevado a converger con el desarrollo industrial[7] de los conjuntos de métodos, técnicas, herramientas e instrumentos para el diseño, construcción de documentos, gestión y administración de los mismos. Esta concordancia nos ha permitido relacionar nuestra investigación respecto al desarrollo de las estructuras operativas de la arquitectura de información con procesos epistemológicos y tecnológicos que se están estableciendo desde la Ingeniería Documental[8] y la Ingeniería de Conocimiento.

La visión conceptual y lógica de los desarrolladores de la Ingeniería Documental y la Ingeniería del Conocimiento, es la de asociar a las estructuras operativas de la arquitectura de información con los sistemas de información y los entornos no convencionales de los sistemas computacionales modernos, como son las herramientas computacionales de apoyo al diseño y producción de documentos (C.A.D.E.). La aplicación operativa de los anteriores elementos hará mucho más funcional y útil al prototipo de la BDDC, porque más allá de lo que un prototipo debe alcanzar, estará facilitando la formación de desarrolladores de colecciones con niveles similares a los de la ingeniería documental y la ingeniería del conocimiento.

El desarrollo de las estructuras operativas de la arquitectura en la biblioteca digital está relacionado con la implementación de un sistema de organización de conocimiento (KOS), el cual integra las estructuras operativas, en una forma sociotécnica compatible, con las formas tradicionales de la organización del conocimiento en las bibliotecas y con los desarrollos necesarios que los investigadores en bibliotecas digitales desarrollan en áreas, tales como[9]:

1. Listas de términos
   - Archivos de autoridades
   - Glosarios
   - Diccionarios
   - "Gazetters" (listas de nombres de lugares)

2. Sistemas de clasificación y categorías
   - Encabezamientos de materia
   - Esquemas de clasificación
   - Taxonomías
   - Esquemas de categorización

---

[7] Ver estudios y desarrollos en el área elaborados por compañías como XEROX, IBM, Microsoft, HP, Oracle, etc.

[8] Hilera G. José y Martínez S. Manuel, Ingeniería Documental Asistida por Computador (C.A.D.E.), Revista Interamericana de Nuevas Tecnologías de la Información, Volumen 5, Numero 2 , Pontificia Universidad Javeriana, 2000.

[9] Hodge, Gail establece las siguientes categorías en su documento Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries. DLF, Abril 2000

3. Listas de relaciones
   - Tesauros
   - Redes semánticas
   - Ontologías

4. Servicios de resumen e indización

Nuestra investigación en este aspecto está comprobando, que de los anteriores elementos, algunos son necesario desarrollarlos y otros deben ser creados para que sean operativos en el nuevo entorno digital, por ejemplo los tesauros electrónicos.

NÚCLEO DE ELEMENTOS DE METADATOS BDDC

1.6. Antecedentes

Internet ha surgido como la más importante vitrina del acervo intelectual y cultural de la sociedad. Es a través de sus desarrollos de catálogos en línea y de ayudas de búsqueda que bibliotecas, museos, archivos, y otras organizaciones culturales están extendiendo el acceso a sus colecciones, y los usuarios pueden ver esas existencias en línea como textos digitalizados, imágenes, e incluso sonidos y películas. Internet también proporciona un mejor acceso a los datos que soportan investigaciones especializadas, por ejemplo, las realizadas por organizaciones gubernamentales, entidades de estudios estadísticos, y centros de experimentación científica. Las instituciones educativas también están contribuyendo substancialmente al rápido crecimiento del acervo nacional e internacional, a través del desarrollo de materiales didácticos y servicios de alerta en línea, y otras nuevas formas de comunicación especializadas.

Las posibilidades educativas y culturales son indudablemente enormes, a pesar de la frustración experimentada por aquéllos que buscan en este inmenso acervo de información de Internet. Desafortunadamente, estos materiales permanecen escondidos detrás de millones de direcciones desorganizadas y sin indizar, sólo accesibles a aquéllos que conocen su existencia o a quién tropieza con ellos por algún acto "misericordioso" de la suerte. Incluso cuando las direcciones son conocidas, los usuarios son incapaces de investigar entre las colecciones, pues se requiere que el usuario estructure determinado juego de preguntas para cada colección en línea (online) pertinente.

La llamada "búsqueda cruzada" o booleana, que de hecho es una buena alternativa exige grandes inversiones y una descripción detallada y de alta calidad de la información en línea, sin embargo, si comparamos sus costos, con su uso eficiente, esta no se justifica pues los usuarios comunes no saben hacer buen uso de este tipo de búsqueda. Si estamos conscientes que esto exige una

gran inversión, debemos prestar especial atención a la idea re-definir la estructura y el acceso a la información. Esta redefinición igualmente tiene riesgos, podemos convertirnos en objetos de información individuales limitados a un producto en línea (online) particular, o al re-proponer la presentación de la información de nuevas maneras y como parte de nuevas colecciones, hacer un esfuerzo redundante por parte de las bibliotecas, museos, archivos y otros generadores de colecciones digitalizadas.

Las estructuras y las estrategias de búsqueda existentes en Internet presentan ventajas y desventajas que hay que analizar:

- Los *motores de búsqueda* en Internet ofrecen una solución parcial y ineficaz, pues acceden sólo una pequeña porción del volumen de información que está disponible vía Web; no distinguen la calidad en el contenido al que acceden; y no tienen acceso a los metadatos almacenados en bases de datos y que de hecho son los que caracterizan las colecciones educativas y de investigación anteriormente mencionadas.
- Los llamados *gateways* (portales) que suministran información organizada, catalogada, explorada, referenciada y accesible en la red, y que remiten a colecciones especializadas y educativas, han surgido para llenar parcialmente el vacío, pero son costosos de mantener. Ellos también fallan, como los motores de búsqueda en Internet lo hacen, en llegar a la información individual o al nivel de artículo que constituyen las colecciones educativas y culturales.
- Los *servicios agregados* también tienen sus limitaciones, por ejemplo, en el alcance (catálogos de registros de libros, imágenes históricas artísticas, ayudas en la recuperación de archivos), y en el enfoque particular que imponen a sus materiales.

Desde que Internet se reconoció como fuente aceptada de información electrónica, bibliotecólogos y especialistas en información se esfuerzan por mejorar los métodos para la descripción, organización, y recuperación de los objetos digitalizados accesibles en red. Esta preocupación es compartida por los autores, creadores, proveedores, y usuarios de recursos electrónicos en el ámbito académico, y los sectores públicos y comerciales, quienes también se preocupan por manejar este inagotable recurso de información. Cada uno de estos grupos ha estudiado y afrontado, desde su propio marco de referencia, este problema de organización de la información. Es importante reconocer las contribuciones de cada uno de los grupos, porque al aunar todas las iniciativas se ha podido mantener una estructura flexible para la organización y acceso a los recursos de Internet. La potencialidad de esta estructura radica en su capacidad de estratificar e intercambiar datos descriptivos de una gran variedad de autores en un sistema de organización de datos libre.

La información usada para la descripción y administración del recurso se llama *metadato*, término que transciende los límites de Internet y proporciona un vocabulario común para describir gran variedad de estructuras de datos. Los grupos interesados en los metadatos son diversos e incluyen a los científicos e

ingenieros desarrolladores de los motores de búsqueda en Internet y creadores de los estándares para los documentos de internet; los científicos especializados en el desarrollo de textos, imágenes y bases de datos electrónicos; los bibliotecólogos y archivistas que organizan y proporcionan acceso a los recursos electrónicos; y en general, a los usuarios de Internet que quieren mejorar la recuperación de información en la red.

1.7. Concepto de Metadatos

Los metadatos son definidos como el dato sobre los datos, es un conjunto de elementos que poseen una semántica comúnmente aceptada, identifican y direccionan la información electrónica dispersa, y representan la descripción bibliográfica de recursos electrónicos. Estos datos abarcan ámbitos tanto individuales como colectivos de colecciones de recursos electrónicos, también de documentos, recursos de Internet e incluso objetos reales. Nacen de la necesidad de recuperar eficiente y coherentemente la información electrónica y de contribuir a corregir la dispersión de la misma. Los metadatos tratan, principalmente, de describir el contenido y la localización del objeto de información en la Red.

1.7.1. Metadatos Dublin Core

Existen varios modelos de metadatos, pero en la aplicación bibliográfica se ha extendido e implantado, el formato denominado "Dublin Core", creado por iniciativa de las Asociaciones de Bibliotecarios Americanos, y por OCLC (On Line Computer Library Center) en reunión celebrada en Dublín, Ohio, y de ahí el nombre de la norma (Dublin Core). Se trata de un formato que crea un standard para las fuentes de Internet, inicialmente de carácter bibliográfico. Es un formato de metadatos, basado en la asociación de hiperenlaces, estableciendo mapas semánticos con metadatos estándares.

Los metadatos Dublin Core tratan de ubicar, en el entramado de Internet, los datos necesarios para describir, identificar, procesar, encontrar y recuperar un documento introducido en la Red. Si el conjunto de elementos Dublin Core se lograra aceptar internacionalmente supondría que todos los motores de búsqueda que indizan documentos en Internet, encontrarían en la cabecera de los mismos, todos los datos necesarios para su indización y además estos datos serían uniformes.
El formato Dublin Core consta de 15 elementos que son empleados como descriptores para los documentos - como objetos. Además se ha incluido otras aportaciones como la estructura Warwick (segundo encuentro de 1996) que es un modelo sintáctico para transportar paquetes de metadatos basados en sets de descriptores como en el Dublin Core. Y los calificadores de "tipo" y "esquema"

(cuarto encuentro de 1997) dan a los usuarios del Dublin Core cierta habilidad de añadir calificativos a sus elementos.

Los elementos poseen nombres descriptivos que pretenden transmitir un significado semántico a los mismos. Cada elemento es opcional y puede repetirse. Además, los elementos pueden aparecer en cualquier orden.

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

1. Elementos relacionados principalmente con el contenido del recurso
2. Elementos relacionados principalmente con el recurso cuando es visto como una propiedad intelectual
3. Elementos relacionados principalmente con la gestión del recurso

Contenido	Propiedad Intelectual	Gestión
Título	Creador	Fecha
Temas	Editor	Tipo
Descripción	Otros colaboradores	Formato
Fuente	Derechos	Identificador del recurso
Idioma		
Relaciones		
Cubrimiento		

Las principales características de los elementos Dublin Core son:

- La simplicidad de creación y mantenimiento lo que permite a los no-especialistas crear fácilmente archivos descriptivos simples para los recursos de información, manteniendo una eficaz recuperación de esos recursos en un ambiente de red.
- Dublín Core ayuda a "los turistas digitales"' (buscadores no-especialistas) a encontrar su procedimiento apoyado en el conjunto de elementos, pues su semántica es universalmente entendida y respaldada.
- Alcance internacional: los elementos Dublin Core se desarrollaron originalmente en inglés, pero se han creado versiones en muchos otros idiomas.
- Extensibilidad: los elementos Dublín Centro se crearon lo más pequeño y simple posible para describir recursos digitales. Por otro lado, se implementó un mecanismo para extender los elementos del Dublín Core según las necesidades de recuperación de recursos adicionales. Conjuntos de elementos de Metadatos de otros expertos podría unirse con los metadatos Dublín Core para satisfacer la necesidad de extensibilidad. La aplicación permite crear sub-elementos Dublín Core, compuestos por la metainformación necesaria para recuperar universalmente el recurso descrito por la metainformación, encausando hacia las normas de catalogación cuya metainformación se aplica universalmente. Este puede significar que cualquier recurso digital podría guardarse con la suficiente

metainformación para que cualquier buscador externo lo consulte sin tener en cuenta el recurso.

La aplicación sistemática de la norma Dublín Core permitiría la recuperación automática de recursos electrónicos en la red por medio de la generación de motores de búsqueda en red que usen el estándar. De esta manera, cualquier agente inteligente que usa estándar Dublín Core puede conseguir información de bases de datos. http://purl.oclc.org/dc/

1.7.2. Metadatos Digitales Geoespaciales - estándar FGDC (Federal Geographic data Committee)

Tanto el estándar del FGDC-STD-001-1998 como el ISO 19115 (en estudio) han sido diseñados para describir todos los posibles datos geoespaciales. Hay aproximadamente 334 diferentes elementos en el estándar del FGDC, 119 de los cuales existen únicamente para contener otros elementos. Estos elementos compuestos son importantes porque describen las relaciones entre otros elementos. Por ejemplo, una referencia bibliográfica se describe con un elemento denominado Citation_Information el que contiene a la vez un título (Title) y una fecha de publicación (Publication_Date). Es necesario saber qué fecha de publicación corresponde a un título en particular; y la relación jerárquica descrita por Citation_Information se encarga de eso.

La información se agrupa según cuatro funciones del metadato:

- Localización, ubicación
- Conveniencia de uso, ajuste a necesidades
- Acceso, identificación
- Transferencia, procesamiento

Una sugerencia ha sido la definición de un "conjunto mínimo de búsqueda", donde se incluirían los campos que los servidores deberían indizar y que podrían ser buscados individualmente. Han habido propuestas para este conjunto, como por ejemplo el "Denver Core". Los campos que deberían incluirse en el "Denver Core" incluyen:

- Theme_Keywords
- Place_Keywords
- Bounding_Coordinates
- Abstract
- Purpose
- Time_Period_of_Content
- Currentness_Reference
- Geospatial_Data_Presentation_Form
- Originator
- Title
- Language

- Resource_Description

http://www.fgdc.gov/metadata/contstan.html
http://geology.usgs.gov/tools/metadata/standard/metadata.html

1.7.3. Resource Description Framework (RDF)

Sobre la base de XML, se están definiendo distintos lenguajes de marca para los diferentes tipos de documentos; uno de estos lenguajes de marcado semántico es el Resource Description Framework (RDF). En este artículo se contempla —sin grandes pretensiones de especificación técnica— el RDF como una alternativa para la descripción o "catalogación" de recursos web y por ende, como un modelo de metadatos para mejorar la recuperación de información.

La historia de los metadatos en el W3C comenzó en 1995 con PICS, la Platform for Internet Content Selection. PICS es un mecanismo para establecer clasificaciones de las páginas web de un servidor. Estas clasificaciones, o etiquetas de clasificación, contienen información acerca del contenido de las páginas web. PICS es una infraestructura para asociar descripciones (metadatos) con contenidos de Internet. Originalmente se diseñó para ayudar a padres y profesores a controlar los contenidos a los que accedían los niños a través de Internet, pero esto también facilitó otros usos como códigos de reconocimiento, confidencialidad y administración de derechos de la propiedad intelectual. Las etiquetas PICS pueden describir cualquier aspecto de un documento o sede web. Posteriormente, el desarrollo de aplicaciones adicionales dió lugar a la creación del grupo de trabajo W3C RDF.

El Resource Description Framework es una DTD (definición del tipo de documento) de XML , es decir, una aplicación de metadatos que utiliza XML a fin de proporcionar un marco estándar para la interoperabilidad en la descripción de contenidos web.

El RDF surge en agosto de 1997 el seno del Consorcio Web W3C, cuya actividad en relación con los metadatos está apoyada por protagonistas muy influyentes en la escena industrial, tales como creadores de navegadores — Netscape, Microsoft— y motores de búsqueda. Se nutre de los trabajos de varios colectivos como otras iniciativas para el control de contenidos o destinados a salvaguardar la privacidad en la web— y por supuesto, de los trabajos de la comunidad bibliotecaria en torno al Dublin Core (DC) que es uno de los modelos de metainformación que primero ha adoptado la sintaxis del RDF.

El RDF es un marco que permite la codificación, intercambio y reutilización de metadatos estructurados bajo cualquiera de los formatos de descripción de

recursos analizados anteriormente (DC, PICS, IAFA, etc.). El RDF no estipula la semántica de descripción, sino que proporciona a estos colectivos la posibilidad de elegir el formato de descripción que se adecue mejor a sus necesidades.

http://www.w3.org/RDF/
http://www.w3.org/TR/PR-rdf-syntax/

1.7.4. El Formato MARC

El formato MARC (MAchine Readable Cataloguing) se originó en los años sesenta como un medio para intercambiar registros de catálogo de biblioteca. MARC era una respuesta a la necesidad de un formato normalizado para la cooperación interbibliotecaria y para intercambiar registros de catálogos. Cuando se sistematizaron las bibliotecas, MARC se usó en el software de automatización de bibliotecas como base para manipular los registros de la biblioteca para su despliegue e indización. Como el uso del MARC se extendió, el formato se fue desarrollando y fue adaptado por varias organizaciones de usuarios e instituciones según sus propios requisitos.

Así, por ejemplo, los sistemas de automatización de bibliotecas han desarrollado variantes MARC según las necesidades de sus usuarios; los ajustes para diferentes idiomas y los requisitos culturales han llevado a otros formatos (ej. IBERMARC, CATMARC). La armonización de los formatos USMARC y CAN/MARC se publicó a comienzos de 1999 bajo un nuevo nombre: MARC 21.

MARC 21 no es un nuevo formato. Desde 1994-1997 los usuarios de USMARC y CAN/MARC trabajaron para eliminar las diferencias que aún permanecían en sus formatos y actualizándolo hacia el siglo XXI.

El formato MARC21 proporciona el medio para integrar los metadatos a los sistemas existentes. Las Bibliografías nacionales, las agencias de suministro de registros bibliográficos, y las bibliotecas independientes, tienen grandes colecciones de registros MARC y quieren integrar "descripciones de Internet" en sus sistemas, y para ellos MARC es una opción, pues permite que su software de recuperación pueda usarse para ofrecer una solución integrada.

1.7.5. "Core Metadata Elements" de la Digital Library de la Biblioteca del Congreso

En el proyecto Biblioteca Digital de la Biblioteca del Congreso, identificaron un núcleo de elementos de metadatos para ser usados en su proyecto de

Biblioteca Digital. Con este fin se retomaron los resultados de trabajos previos contenidos en los siguientes desarrollos:

- Structural Metadato Dictionary for LC Digitized Material Http://memory.loc.gov/ammem/techdocs/repository/structmeta.html versión 1.03
- Metadato Table for the Coolidge-Consumerism Experiment http://memory.loc.gov/ammem/award/docs/nisometa/NISOintr.html
- Thomson Editorial Asset Management System (TEAMS) http://www.artesiatech.com repositorio del proyecto de prueba de conceptos, Diciembre 1998 - Abril 1999.

Después de amplias discusiones durante el verano 1999, se modificó algo de la nomenclatura, se agregaron a la lista los elementos para objetos audiovisuales, y se hizo una distinción entre la información necesaria para la conservación digital y para el reformateo digital. Una aplicación del núcleo de elementos de metadatos para materiales audiovisuales está actualmente en desarrollo como parte de "Audio Visual Preservation Digital Prototyping Project".

El desarrollo del núcleo contiene definiciones de tipos de metadatos: los elementos de metadatos contenidos en la tabla se categorizan según tres de tipos: descriptivo, administrativo, y estructural; Niveles de Metadato: se propone una jerarquía de información para acomodar la diversidad de objetos digitales y para propagar datos con eficiencia, estos niveles son conjunto, agrupación, objeto primario, objeto intermedio y objeto terminal. Estas definiciones serán abordadas más adelante en la descripción del núcleo.
http://lcweb.loc.gov/standards/metadata.html

1.8. Los metadatos en el Proyecto de Biblioteca Digital desde Colombia

Para llegar a la selección de los elementos para conformar la tabla núcleo de metadatos a ser usada en el Proyecto Biblioteca Digital desde Colombia, se analizaron y estudiaron diferentes alternativas de procesamiento en uso por parte de diversas colecciones digitales en desarrollo, tales como Dublin Core, Metadatos Digitales Geoespaciales - estándar FGDC, Core Metadato Elements de la Digital Library de la Biblioteca del Congreso, MARC, GILS (Global Information Locator Service), Resource Description Framework (RDF), AACR2 (Anglo American Catalogin Rules), ISBD (CF) (International Standar Bibliografical Dcscription - Computer Files), etc.

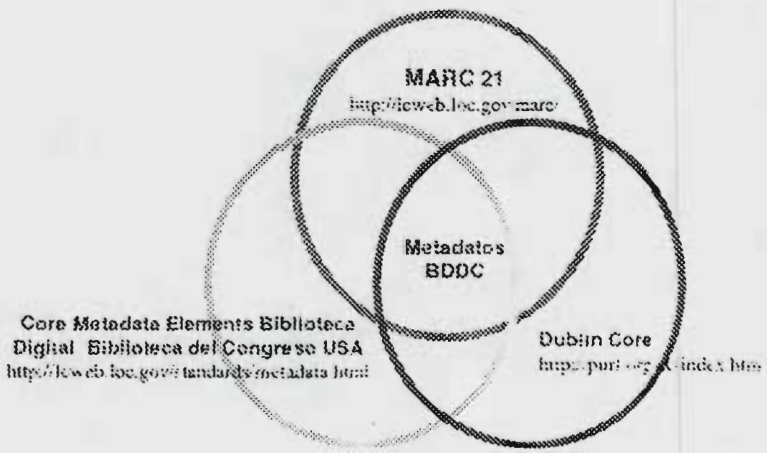
1.8.1. Procedimientos

Una vez analizadas todas estas alternativas, y teniendo en cuenta la relevancia de cada uno de ellas, se decidió que se utilizarán en el proyecto la estructura de metadatos fundamentados en la última versión del formato MARC, el MARC 21, con base en los campos del Core Metadato Elements de la Digital Library de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos.

Esta decisión nos permitirá mantener la estandarización, al igual que asegurar la migración de información desde otros sistemas, y la recuperación de la misma mediante el Z39.50. Pero quizá lo más valioso, es que nuestro prototipo podrá proyectarse mediante los contenidos y manejo de metadatos que está desarrollando la Biblioteca Digital de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, la cual siempre a sido la institución que lidera el establecimiento de nuevos parámetros y estándares en el desarrollo de nuestra área.

Confirmamos la validez del uso del formato elegido para gestión de metadatos al constatar que en su estructura están considerados los diferentes tipos de Metadatos: descriptivo, administrativo, y estructural; y porque a su vez, permite la jerarquía de información que requiere la diversidad de objetos digitales y sus posibles niveles y anidaciones como son: conjunto o colección digital; agrupación que organiza objetos digitales por el tipo digital y/o por la responsabilidad de custodia digital; Objeto Primario que es una totalidad coherente; Objeto Intermedio que es una vista o componente del objeto primario, y objeto terminal que es el archivo o archivos de contenido digital que conforman el objeto.

Para desarrollar un núcleo conciso, sin redundancias y consistente, se estudiaron uno a uno los campos del Core Metadato Elements de la Digital Library de Library of Congress, y sus convergencias a los campos del formato MARC 21.



Gráfica No. 8

El procedimiento a grandes rasgos fue el siguiente: se tomaron uno a uno los campos de la tabla del Core Metadato Elements de la Digital Library de la

Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, y se confrontaron con todas las posibilidades del formato MARC con el fin de evitar ambigüedades o imprecisiones, luego de esta preselección de los campos equivalentes apoyada en la recuperación de información relativa al desarrollo de "crosswalks" entre diferentes formatos de metadatos, se analizó con un grupo de expertos en catalogación, la conveniencia, pertinencia y adecuación con los lineamientos del MARC21 de cada uno de ellos, sus consecuencias en cuanto al análisis de la información y su posterior recuperación y presentación (ver gráfica 8).

La convergencia del Core Metadato Elements de la Digital Library de Library of Congress con las etiquetas del formato MARC, es un aporte de nuestra investigación, y por tanto esta requiere validación en el funcionamiento del prototipo. En el presente aún no están todas las convergencias y no todos los elementos tienen ya su correspondiente etiqueta MARC, las que aún faltan, seguirán siendo objeto de nuestra investigación, y se entregarán en forma progresiva.

Tipos de Metadatos: los elementos de metadatos contenidos en el núcleo se categorizan según tres de tipos: descriptivo, administrativo, y estructural. El Metadato Administrativo se usa para gestionar y conservar objetos en el repositorio; el Metadato Estructural se usa para el almacenaje de objetos en un repositorio y para su presentación; y el Metadato descriptivo se usa para encontrar los objetos. Los elementos definidos en el núcleo son para apoyar funciones estructurales y administrativas de los objetos digitales tales como: gestión de acceso, administración, recuperación, identificador persistente, presentación, conservación y preservación digital.

Niveles de Metadato: se propone una jerarquía de información para acomodar la diversidad de objetos digitales y para propagar datos con eficiencia. Los elementos del Metadato se pueden suplir en múltiples y diversos niveles. La anidación de objetos se puede esperar y puede ser aclarada durante la fase piloto de captura y almacenamiento de Metadatos. La información puede heredarse desde los niveles padre o puede ser específica a objetos únicos a un nivel más inferior. Por ejemplo, una colección puede tener derechos públicos de acceso pero algunos de sus ítems pueden restringirse. El valor del atributo "derechos de acceso" para la colección (set or aggregate level) puede ser "público," pero para un título único en la colección (nivel de objeto primario), puede ser "restringido" (ver gráfica 9).

Los niveles de Metadato

Conjunto (Set) - el nivel conjunto (set) de Metadatos aplica a lo actualmente conocido como una colección digital, por ejemplo "Cartas de Familia de Alexander Graham Bell". Las colecciones digitales se forman por agrupaciones que asocian los ítems digitales por el tipo de contenido original, tales como material visual no proyectable, texto, material visual, o audio; por la responsabilidad de custodia, así como también por colección. Una colección puede determinarse a partir de una serie de archivos o desde una temática.

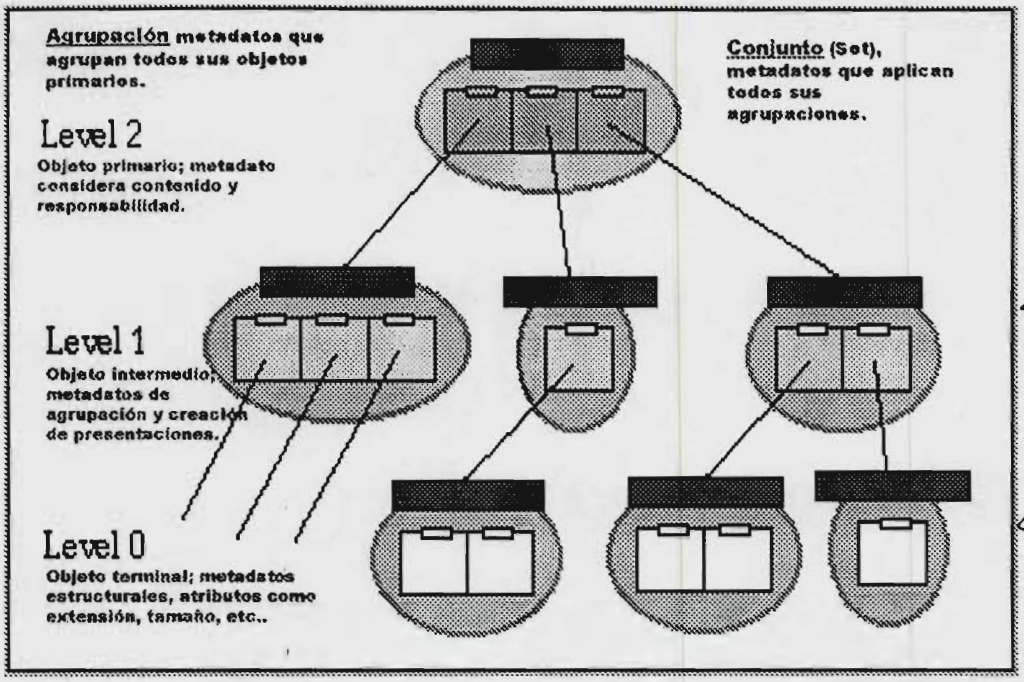
Algunas colecciones digitales contienen una sola agrupación. Otras tienen numerosas agrupaciones. El nivel conjunto/set de Metadato aplica a todas las agrupaciones dentro del conjunto sin considerar contenido o responsabilidad.

Agrupación - Una agrupación organiza objetos digitales por el tipo digital y por la responsabilidad de custodia digital. Una sola agrupación puede ser una colección digital. El nivel agrupación de Metadato aplica a todos los objetos primarios dentro de una agrupación.

Objeto Primario - Un artículo específico identificado en la colección como una totalidad coherente, es conocido como objeto primario. Los objetos primarios son lo que comúnmente equivale a los ítems físicos de una biblioteca tradicional, tales como un libro, una grabación sonora, una película, una partitura, una carpeta de cartas, una fotografía, o un mapa. Este nivel de Metadato aplica a todos los objetos intermedios y terminales de un objeto primario particular.

Objeto Intermedio - El objeto intermedio es una vista o componente del objeto primario. Un libro que puede presentarse como imágenes de páginas o como texto consultable, tiene dos objetos intermedios. Uno apunta a todas las imágenes de página del libro, el otro al archivo de texto codificado. Los objetos los primarios complejos tales como las grabaciones sonoras, tienen muchas posibilidades de objetos intermedios. Los múltiples lados o pistas de una grabación, cada una con sonido y sus componentes de etiqueta, pueden capturarse en diversos formatos. Un sencillo de 78 r.p.m. con dos lados tendrá varios archivos de audio en formatos de alta resolución, así como también la imagen y texto de la etiqueta para cada lado y la portada o carátula del álbum. El Metadato para un objeto intermedio permite la reunión de archivos digitales y Metadatos para la creación de presentaciones.

Objeto Terminal - El objeto terminal es el archivo o archivos de contenido digital que conforman el objeto. Hay como mínimo un archivo terminal para cada objeto. El nivel Metadato de objeto terminal es primariamente estructural, proporcionando los atributos digitales de cada archivo tales como tamaño, extensión, etc.



Gráfica No. 9

1.8.2. Tabla del Núcleo de Elementos

La Tabla del Núcleo de Elementos de Metadato incluye los siguientes campos (ver gráfica 10):

- Nombre: es la etiqueta para el elemento del Metadato; es el nombre asignado al campo en el sistema. Los nombres tienen la intención de ser fácilmente comprendidos e inequívocos.
- Definición es una descripción de la información contenida en el elemento.
- Función es un parámetro de como se usa el elemento. Las funciones prestadas por los elementos de Metadato son gestión de acceso, administración, recuperación, identificador persistente, presentación y conservación digital.
- Tipo es un indicador de las funciones a las que el Metadato apoya, las cuales pueden ser Administrativas, estructurales y descriptivas.
- Uso es un indicador de frecuencia y requerimiento del elemento, es decir, si el campo es obligatorio - requerido; y si puede presentarse varias veces - repetitivo.
- Nivel es un indicador de posición dentro de la jerarquía del repositorio en la cual el elemento es significativo; los niveles son Set, Agregación, Objeto primario, intermedio o terminal.
- Tipo de campo: descripción de la definición del tipo de campo, tipo de caracteres que acepta el campo, así como su longitud.
- Equivalencias MARC, Core Metadato Elements de la Digital Library de la Biblioteca del Congreso y Dublin Core, son el número y subcampo de la

etiqueta MARC equivalente, el elemento, del Core Metadato Elements de la Digital Library de Library of Congress, o el campo equivalente en Dublin Core.

Gráfica No. 10

El enfoque de sistemas de organización de conocimiento (KOS), hace explícito un método para estructurar el conocimiento en las Bibliotecas Digitales. Estos sistemas han establecido secuencias de procesos, aplicadas a objetos como los documentos análogos, por ejemplo de una biblioteca, o a los documentos que forman parte de las colecciones de museo. Al aplicar estos procesos se establecen o incrementan las cualidades de la información de los objetos y de los documentos, convirtiéndolos en fuentes útiles, para que operadores conceptuales generen, a partir de ellos, conocimiento. Además estos sistemas están predefiniendo estructuras de enlace entre diferentes tipos de sistemas organizacionales, como lo realizan actualmente las bibliotecas tradicionales y las unidades de información. En el caso de las bibliotecas digitales, los metadatos son uno de los componentes estructurales que posibilitan estos procesos y a su vez potencian los enlaces y las capacidades de generación de conocimiento.

NOTAS TECNICAS QUE APOYAN EL DESARROLLO DEL PROCESO CONCEPTUAL Y EL MODELO LOGICO DEL DOCUMENTO

1. Un ejemplo de la aplicación lógica del modelo anterior para desarrollar una colección de documentos electrónicos y su aplicación a objetos e imágenes http://www.getty.edu/gri/introimages.

2. El documento sobre orientación a objetos en la documentación hipermedia de José M. Martínez, José R. Hilera, Javier Martínez, José A. Gutiérrez, Universidad de Alcalá de Henares, Departamento de Ciencias de la computación. Es una excelente herramienta que puede facilitar al coinvestigador profundizar el modelo lógico y físico planteado en este documento. http://www.cc.alcal.es/jrhg/docs/jmms9601.html

3. Respecto de la descripción bibliográfica que se exige a los objetos digitales y que son la base de un formato necesario para su análisis, catalogación y recuperación, el coinvestigador puede profundizar en

http://www2.uca.es/huesped/uci/citedoce.htm o analizar el documento original en francés en los archivos html de la pagina web de la Universidad de Laval o en la dirección:
http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/standard 690-2e.htm

4. Para mas información acerca de metadatos, específicamente su relación con la estructura conceptual y lógica del documento electrónico consultar las normas ALA (American Library Association), http://www.sunysb.edu/libmap/metadata.htm, si desean profundizar en los aspectos técnicos, por ejemplo en el nivel de digitalización de gráficas, consultar la perspectiva de Jan Smits "La creación e integración de metadatos en colecciones espaciales de datos", preparada para el 63 congreso de la IFLA, Copenhagen, Dinamarca (18 de agosto de 1997), se puede ver una síntesis en http://magic.lib.uconn.edu/ifla/meta-smits.htm.

5. Un ejemplo de la aplicación del modelo de conversión de objetos y documentos aplicado a mapas y objetos de cartografía, puede ser consultado en el documento "Creación y distribución de imágenes cartográficas de alta resolución " RGL DigiNews, Volumen 2, Numero 4, (agosto 15 de 1998), paginas 1 a 6. o una síntesis en:
http://www.rlg.org/preserv/diginews/diginews2-4.html.

6. Se pueden encontrar aplicaciones del anterior modelo en las colecciones de documentos de la Universidad de Texas en Austin:
http://www.lib.utexas.edu/libs/PCL/Map_collection/Map_collection.html, otro ejemplo de un modelo de bajo costo se puede observar en la colección de mapas de la biblioteca de la Universidad de New Hampshire, http://docs.unh.edu/nhtopos/nhtopos.htm, esta colección fue desarrollada a partir de una plataforma y ambiente operativo mínimos.

7. Un ejemplo de mayor nivel técnico es el desarrollado para la digitalización de mapas en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, la síntesis del proceso puede ser consultada en
http://lcweb2.loc.gov/ammem/gmdhtml/gmdhome.html.

OTRAS FUENTES DE INFORMACION TECNICA:

1. Sitios con información básica de hardware asociado al proceso de estructuración y técnicas para el desarrollo de objetos y documentos electrónicos:
   - Identificadores de objetos digitales http://www.copyright.com
   - Identificadores de objetos documentales http://www.doi.org
   - Un ejemplo de un productor que emplea esta tecnología http://doi.wileynpt.com

- Tecnología para procesamiento de imágenes
  http://www.library.cornell.edu/preservation/kodak/cover.htm

2. Direcciones URL con información de software para compresión y distribución de imágenes:
   - Tecnología para distribución de imágenes http://www.lizardtech.com
   - Software para comprensión de imágenes
     http://www.rlg.org/preserv/diginews/diginews23.html#technical2

3. Instituciones relacionadas con procesos de normalización:
   - Resoluciones de la IFLA http://www.ifla.org

4. Definición de estándares para el documento:
   - http://sunsite.berkeley.edu/Info/standards.html
   - http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm

GLOSARIO

ABSTRACCIÓN
Proceso por medio del cual se elimina información para lograr tratar cosas diferentes como si fueran iguales. De esta forma se separan las características de un objeto en dos grupos, el de las características que importan y el de las que no son tan necesarias, el objetivo es tomar en cuenta las relevantes del objeto para su transformación en objeto digital.

DIGITALIZACIÓN
El proceso de conversión de información desde formatos y soportes análogos a estructuras que soportan lectura y procesamiento en máquinas digitales. Es también empleado él termino para describir los procesos de escaneo de texto mediante software y hardware especializado con el cual se crean códigos de máquina que pueden ser empleados para realizar otros niveles de proceso como el de captura y procesamiento de imágenes o texto. Existen varios niveles y formas asociados generalmente con vectorización o mapeo.

ESTRUCTURA
Formalmente toda colección de datos (ej. registros de cualquier clase, textos y extractos de texto, conversaciones transcritas, etc.) seleccionados y organizados de acuerdo a ciertos principios y un modelo lógico de sistematización o representación del conocimiento como tablas, listas, matrices, arboles, redes semánticas. En literatura el "Corpus" debe estar asociado a los trabajos de un autor en particular, en lingüística esta asociado a formas o conjuntos verbales por ejemplo todas las formas de los verbos en alemán, en otros ejemplo el cuerpo esta relacionado con formas dialécticas.

EMPAQUETAMIENTO
Construcción de una estructura que permite agregar conjuntos de datos o de información, por ejemplo esta es una característica de los lenguajes artificiales como el SGML o de los lenguajes de programación orientada a objetos para permitir definir un tipo de datos junto a sus operaciones, con el fin de obtener un tipo abstracto de datos.

HERENCIA
En términos lógicos la relación entre dos niveles de objetos ya sea por relación de definición funcional o para una interpretación orgánica, en términos semióticos esta debe reflejarse en la facilidad que un lenguaje natural o artificial tiene para permitir la evolución de sus términos o la generación de nuevos términos, por ejemplo en los lenguajes de programación se manifiesta por la facilidad como estos permiten extender un tipo de datos , agregando al final nuevos campos.

DTD (Document Type Definition)
Reglas y normas establecidas para desarrollar aplicaciones o documentos en lenguajes estandarizados como SGML o XML.

EAD (Encoded Archival Description Document Type Definition o EAD DTD)
El estándar de codificación que permite desde plataformas digitales dar soporte a la estructuración de inventarios, registros, índex relacionados con documentos creados para soportar procesos documentales en archivos, bibliotecas, museos y repositorios de manuscritos.

HTML (HyperText Markup Language)
Este lenguaje basado en SGML para la edición e documentos en forma de hipertexto para la WWW. Surgio a partir de una recomendación de grupos de tarea del consorcio W3C que apoyo la generación de las versiones 1.0 hasta las actuales incluida la 4.0. ver http://www.w3.org/

BIBLIOGRAFIA

A.R. SIMON, Strategic DataBase Technology: Management for the Year 2000, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 1995.

J.A. GUTIERREZ, J.R. HILERA, J. MARTINEZ, "Requisitos Funcionales de una Base de Datos Multimedia para la Optimización de los Planes de Consulta", En Actas de las I Jornadas sobre Inteligencia Artificial, Control y Sistemas Expertos, Universidad de Alcala, 1996, pp. 139-144.

M.G. PIATTINI, "ODMG-93 vs SQL3: la lucha para el estándar de SGBDOO", NOVA TICA, no. 121, Mayo/Junio, 1996, pp. 19-24.

R. FURUTA, V. QUINT, J. ANDRE. "Interactively Editing Structured Documents", Electronic Publishing. Origination. Dissemination and Design, 1, 1988, pp. 19-44.

ISO 8613. Open Document Architecture (ODA) and Interchange Format, 1988.

ISO 8879. Standard Generalised Markup Language (SGML), 1986.

J. RUMBAUGH, Object-Oriented Modeling and Design, Prentice Hall, 1991. [9] D.B. Lange, "An Object-Oriented Design Approach for Developing Hypermedia Information Systems", Research Report RTO1 12, IBM Research, Tokyo Research Laboratory, Jap6n, 1995.

LAUDON, Kenneth, LAUDON, Joyce. *Administración de los Sistemas de Información*. México, Editorial Prentice Hall, (1996), 885 p.p.

JOHNSON, Richard, KAST, Fremont, ROSENZWEIG, James. *Teoría, Integración y Administración de Sistemas*. Editorial Limusa, (1983), 392 p.p.

ARENAS, Lourdes (1993): "Tratamiento automático del Documento en un Centro especializado", *NOVATICA*. 102 (1993), 63-67.

DÍAZ, Paloma; CATENAZZI, Nadia y AEDO, Ignacio (1996): *De la Multimedia a la Hipermedia*. Madrid. RA-MA, 1996, 288 pp.

GIL LEIVA y RODRÍGUEZ, J.V. (1996): "Tendencia en los sistemas de indización automática. Estudio evolutivo", *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 19, 3 (1996), 273-291.

ISO (1993): *ISO 8777, Information and Documentation - Commands for interactive text searching*". Ginebra (Suiza), International Standards Organization, 1993.

LITTLE, Thomas y GHAFOOR, Arif (1990): "Synchronization and Storage Models for Multimedia Objects", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 85, 3 (1990), 413-427.

MARTÍNEZ, José Manuel e HILERA, José Ramón (1998): "Modelado de Documentación Multimedia e Hipermedia". *Cuadernos de Documentación Multimedia*, No. 6/7 (1998).

ROSSI, Gustavo; SCHWABE, Daniel, y COWAN, D. (1996), "An Object Oriented Model for Designing the Human-Computer Interface of Hypermedia Applications", *Proceedings of the International Workshop on Hypermedia Design*. Montpellier, Francia, 1-2 Junio, 1995, 123-143, Springer-Verlag, 1996.

SALMINEN, Airi; TAGUE-SUTCLIFFE, Jean y MCCLELLAN,

Charles (1995): "From Text to Hypertest by Indexing", *ACM Transactions on Information Systems*, vol. 13, 1 (1995), 69-99.

T/002445
Dist. 19328

- **Código del Documento:** 23/10/00SICARD
- **Numero del Documento:** 0012
- **Grupo de Trabajo:** COMUNICACIÓN y DISEÑO
- **Tipo de Contenido:** segunda ponencia 5 Encuentro de BDDC Nov. de 2000
- **Autor del documento:** Andrés Sicard , Natalia Calle, Santiago Wiesner
- **Responsables de la revisión del documento:** Grupo de Investigadores Principales
- *TITULO:*

LA BIBLIOTECA COMO SISTEMA DE COMUNICACIÓN 1

La cultura es un espacio que el hombre construye para vivir y que, al mismo tiempo, lo construye en tanto hombre.

- ***Presentación de "La Construcción de la Mirada de la B.D.D.C desde la Comunicación y el Diseño"***

El grupo de Comunicación y Diseño viene trabajando en la conceptualización de los aspectos que describen a la Biblioteca Digital desde Colombia desde su mirada comunicativa. Para la producción de dicho documento tomamos como base varios documentos escritos, de los cuales se obtuvo un conjunto de precisiones sobre las cuales quedan consignadas en lo que denominamos "La Construcción de la Mirada de la B.D.D.C desde la Comunicación y el Diseño" cuyo objetivo es la realización de un ordenamiento coherente de los textos teóricos que se han producido hasta el momento (Abril del 2000).

Alrededor de estos textos trazamos los siguientes subtemas para el documento inicial: ■**La mediación del ordenador** ■**El lenguaje digital: ambivalencias** ■**De** la biblioteca a la Biblioteca Digital: ilustración del desplazamiento ■**La** Biblioteca Digital como límite de la textualidad ■**La Biblioteca Digital:** interactividad e inmersión ■**Biblioteca Digital: diseño** de un entorno ■**La** construcción de sentido en la Biblioteca Digital ■**De la transmisión al** pensamiento estratégico de la interacción ■**Usuario, perfiles y roles.**

Una vez estructurada estas nociones y conceptos que definirán el macrosistema que configura la BDDC como un conjunto de multiples sistemas, se dio por desarrollada la categoría "Estructura y Sistema" y la mayoría de los subtemas en ella contenidos. Procedimos entonces a determinar la categoría que debería

agenciar como núcleo, para tal efecto se determinó que la noción de Cultura, contenida dentro de la categoría de Hombre, debería agenciar como eje central del mismo.

A partir de esa determinación se plantearon los siguientes subcapítulos que debería contener este segundo texto a saber: ■**Cultura, NTI/NTC y la** Biblioteca Digital ■ **Producción de objetos digitales públicos y legitimidad** ■ Cultura política desde la comunicación ■ **Cultura y experiencia en la Biblioteca** Digital ■ **Consideraciones en torno a la relación comunicación - educación en** la Biblioteca Digital.

La noción de comunicación que manejamos

- **La mediación del ordenador**

Hablar de Biblioteca Digital nos introduce, desde el principio, a uno de los puntos determinantes de la noción de comunicación que vamos a manejar, a saber, que está atravesada por la mediación de ordenadores, así como también de otro tipo de aparatos contaminados por sistemas informáticos. De hecho, esa es una primera forma de entender lo digital.

Procurando exponer este carácter digital en términos sencillos, podemos decir que La Biblioteca, y los procesos comunicativos que se dan en ella o que promueve, están atravesados por la participación de dispositivos, mecánicos y electrónicos, que trabajan los datos con código binario, unos y ceros que, en primera instancia, describen estados físicos de esos dispositivos mecánicos (encendido/apagado; si/no; abierto/cerrado) y, en segunda instancia, sirven como referentes para las proposiciones de "lenguajes" de programación. Estos "lenguajes" son simples, desde el punto de vista de su utilización por parte de los programadores, pero sumamente complejos desde el punto de vista del diseño de los mismos, con un componente matemático muy especializado.

Podemos sacar dos primeras conclusiones: hablar de Biblioteca Digital desde Colombia, desde la perspectiva de la comunicación, es hablar de procesos de comunicación mediados por computador y, consecuentemente, de dispositivos mecánicos y electrónicos que trabajan con código binario, como descripción de estados físicos de los aparatos informáticos y como conversión lingüística de dichos estados. Ahora bien, aún cuando es claro que referirnos a un "lenguaje" no es lo mismo que hablar de lenguaje en el sentido en que los lingüistas lo hacen, es necesario que, en los próximos apartados, nos dediquemos a mirar en qué sentido los lenguajes de programación, en tanto sistemas de signos, implican una articulación análoga a la que existe, desde el punto de vista lingüístico, en el lenguaje.

- **El lenguaje digital: ambivalencias**

Hemos dicho hasta el momento que el componente comunicativo en la Biblioteca Digital supone, al menos en principio, tres niveles determinados por su carácter digital, a saber, el nivel mecánico con los diferentes aparatos y canales involucrados en la experiencia comunicativa, el nivel electrónico con el código binario y los lenguajes de programación. Vale la pena nombrar un tercer nivel, el de las características perceptibles de los objetos digitales que, por definición, son análogas a las de cualquier otro objeto.

Vale la pena resaltar el hecho de que, aún cuando la Biblioteca Digital supone un trabajo interactivo entre estos diferentes niveles, el núcleo de trabajo fundamental, desde la perspectiva de la comunicación del grupo de Comunicación y Diseño, es el tercero, es decir, el que trabaja con las características perceptibles de los objetos digitales.

Esquemáticamente, podemos decir que, aún cuando los procesos comunicativos en la Biblioteca Digital comprenden o suponen los tres niveles, los dos primeros son asumidos de manera más directa por los equipos de Ingeniería Electrónica y de Información.

Volviendo a hacer énfasis en la necesaria interacción de estos tres niveles desde la perspectiva comunicativa de la Biblioteca Digital, nos adentraremos a continuación en una exploración un poco más detallada de las implicaciones que tiene la mediación del ordenador en procesos comunicativos y el problema de los objetos, sus representaciones y las características perceptibles. Hacemos alusión, principalmente, a la pérdida de referencialidad de los objetos digitales, por un lado, y a la subsistencia, en sus representaciones, de sistemas análogos perceptibles por el individuo que interactua con ellos.

Desde el punto de vista comunicativo, el desplazamiento de lo análogo a lo digital implica una pérdida de referencialidad con respecto a la realidad material: una imagen realizada por computador, por ejemplo, ya no es un signo que hace referencia a algo en la realidad exterior al computador, es un modelo de reglas y relaciones matemáticas cuya constitución puede ser independiente de la realidad externa misma. En este sentido, hay pérdida de referencialidad y, como resultado de ella, la desaparición de reglas que condicionan la existencia de los objetos exteriores, tales como las leyes físicas o psicológicas, y el surgimiento de otras nuevas, más propias de las máquinas y los programas que hacen posibles los objetos digitales.

En la gráfica generada por ordenador, de la que hablábamos ahora, se produce esa pérdida de referencialidad y, al mismo tiempo, se conservan los datos perceptibles análogos a los de cualquier representación gráfica no digital, a

saber: la textura, el color, el brillo, la composición, el contraste. Esta ambivalencia del objeto generado por ordenador, no es característica tan sólo de las gráficas, sino también de los textos procesados por ordenador o de la edición de sonidos digitales, entre otros productos comunicativos digitales.

De la biblioteca a la Biblioteca Digital: ilustración del desplazamiento

Vale la pena recordar que cuando intentamos determinar las diferencias entre una Biblioteca Digital y una biblioteca tradicional, generalmente hablamos de transformaciones en el tiempo y en el espacio. Éste último deja de corresponder con el territorio al que debemos desplazamos, y, por el contrario, llega a nosotros. Igualmente, en ese intento por expresar las diferencias entre los dos tipos de biblioteca, solemos referirnos a la desaparición de algunos individuos característicos de una biblioteca tradicional como son, por ejemplo, el bibliotecario y los acomodadores de libros. Pero también hablamos de la desaparición de estantes, al menos en el sentido tradicional, al igual que de las instalaciones físicas, de las paredes, los libros, las sillas y las mesas, entre otras.

Sin entrar a discutir si realmente todas estas entidades desaparecen o, si más bien, se transforman, resulta evidente que estas recurrencias a la hora de explicar las diferencias entre la Biblioteca Digital y una tradicional son indicios de u desplazamiento determinante.

En la Biblioteca Digital desaparecen o no operan los juegos de leyes propios del mundo exterior a las máquinas y sus programas y surgen en ella otras leyes propias de esas particulares máquinas y los componentes electrónicos. Como decíamos unas líneas más arriba, este desplazamiento es comprensibles si se piensa desde el punto de vista de lo digital: hay un código binario, que describe estados físicos sencillos de la máquina y que, a su vez, sirve como referente de "frases" que se hacen con el mismo código, que controlan el comportamiento de esos estados físicos y generan determinadas resultados.

Igualmente, los resultados de esas leyes propias de las máquinas y los lenguajes de programación, a partir de las mismas reglas que los gobiernan, se hacen perceptibles por los individuos que intercalan con el sistema a partir de sus propios sentidos y leyes psicológicas. Este último momento, como también lo mencionábamos anteriormente, corresponde a criterios análogos en las técnicas tradicionales y en las informatizadas. Es precisamente por este hecho, el que los productos comunicativos digitales y no digitales deben ser perceptibles por el individuo de acuerdo con su aparato sensitivo y psicológico, que la retórica sigue siendo fundamental en las técnicas digitales. Por esta razón nuestra gráfica generada por ordenador, "representación" digital, conserva la iconografía.

Volviendo entonces a la comparación entre la biblioteca tradicional y la Biblioteca Digital, podemos decir que en esta segunda, en tanto digital, hay fenómenos en su funcionamiento y constitución que no son perceptibles para

nosotros (invisibles y transparentes) en tanto que escapan a las leyes físicas y psicológicas, al tiempo y el espacio exteriores a la máquina, y, simultáneamente, hay una serie de objetos producidos por esos fenómenos representados de tal manera que los percibimos en ese espacio y en ese tiempo exteriores a la máquina, el de las leyes físicas y psicológicas.

En términos técnicos podríamos decir, para terminar este apartado como lo empezamos, que en la Biblioteca Digital se dan una serie de transformaciones del tiempo y el espacio, en tanto categorías de la sensibilidad, que hacen que, por un lado, una serie de fenómenos sean imperceptibles de manera directa por parte del individuo que interactúa con ella.

Simultáneamente, decimos que el producto de éstos procesos se representa de tal manera, en el tiempo y el espacio de las leyes físicas y psicológicas exteriores la máquina y sus programas, que es perceptible por el individuo de manera análoga a como percibiría cualquier otro objeto no digital.

- **La Biblioteca Digital como límite de la textualidad**

En este sentido, entendemos, desde la Biblioteca Digital, los elementos expresivos análogos que se utilicen, su ordenación y la utilización que de ellos haga el "lector" o, si se quiere, el visitante, son fundamentales en los procesos comunicativos mediados por computador. Decimos entonces que este tipo de procesos comunicativos no depende únicamente de la correcta implementación de programas informáticos o de la velocidad de respuesta de los aparatos. Dicho de otra manera, se hace necesario re-pensar lo que es un producto digital que tiene como objetivo potenciar procesos comunicativos o, manteniéndonos en el plano tradicional, se hace necesario repensar lo que es un texto.

La ya corriente utilización del término "hipertexto" evidencia desplazamientos importantes, al igual que lo hacen términos tales como "hipermedia" y, finalmente, "entorno digital". Este último suele caracterizarse como un "texto" interactivo e inmersivo. Ambas características, que se pueden desglosar, a su vez en dos cada una: la sucesión y la participación junto con la espacialidad y el carácter enciclopédico. Ellas hacen evidente el énfasis puesto en la simulación o, incluso, la sustitución de la interacción comunicativa humana, sea del individuo consigo mismo, con el mundo o con los demás. Ahora bien, corriendo el riesgo de simplificar en demasía las cosas, podemos decir que al hablar de simulación o sustitución de la acción comunicativa se hace referencia a la producción de objetos digitales y a su representación, más o menos verosímil, de acuerdo con las maneras en que se da la acción comunicativa en el mundo no digital, es decir, perceptibles gracias a un espacio un tiempo que le son ajenos al "mundo digital".

En este sentido, la simulación o sustitución verosímil de la acción comunicativa es el paso de un espacio y un tiempo interiores a la máquina y sus programas,

que generan los objetos digitales y sus representaciones, al espacio y el tiempo de las leyes físicas y psicológicas gracias a los cuales se dan los procesos comunicativos. Ahora bien, aún cuando, por ejemplo, algunos desarrollos de la industria audiovisual y su afán por la alta fidelidad (Hi-Fi) pudieran hacernos creer lo contrario, no se trata de hacer espacios y tiempos idénticos a los reales, sino de crear adecuadamente la experiencia de la interacción comunicativa en la "realidad". Es decir, la simulación o la sustitución verosímil no consiste en hacer, con la máquina, los programas los objetos y sus representaciones, un mundo idéntico al exterior a ellas, sino en utilizar las máquinas, los programas, los objetos y sus representaciones de tal manera que se produzca un simulacro de las maneras como nos relacionamos y experimentamos dichas relaciones en él. Esta verosimilitud se logra a partir del manejo adecuado de la espacialidad y la temporalidad interiores a la máquina y, finalmente, a partir de una su representación adecuada de la experiencia comunicativa.

Este último punto se logra a partir de un diseño de los objetos digitales representados y de sus relaciones orientado al uso, por parte de un individuo, de cara a simular la experiencia comunicativa a partir de su aparato sensible y demás estructuras que interviene en ella.

- **La Biblioteca Digital: interactividad e inmersión**

Para ahondar un poco en la interactividad, vale la pena especificar lo que podemos entender por A) secuencialidad y también por B) participación.

A) Podemos resumir la secuencialidad como la posibilidad del entorno, tanto en el ámbito técnico como en el de representación, de ejecutar secuencias de órdenes verosímiles para el "navegante". Que este objetivo se logre depende, en primera instancia, de la capacidad del programador de escribir reglas que sirvan para la interpretación de las relaciones de los elementos del entorno representado, del individuo visitante con ellas y de su experiencia durante la interacción con otras experiencias. En segunda instancia, dicha verosimilitud depende de la capacidad de los diseñadores de las características perceptibles de los objetos digitales y se consigue si se hace orientado al individuo que interactúa con ellos y, específicamente, desde sus capacidades y limitaciones. En términos técnicos, cuando hablamos de secuencialidad estamos hablando de la realización de modelos lógico - matemáticos y de representación que evidencian el carácter relacional de la percepción del usuario y que funcionan, bien o mal, de acuerdo con el conocimiento que de dichas relaciones se tenga.

B) La participación se puede expresar como la codificación, nuevamente a nivel técnico y a nivel de la percepción, de procedimientos de respuesta, que busca organizar la interacción del usuario con los objetos digitales representados de manera coherente.

Para entender en lo que consiste el carácter inmersivo de los nuevos tipos de textualidad, podemos ahondar un poco en lo que son A') la espacialidad y B') el carácter enciclopédico. A) La espacialidad consiste, básicamente, en que en el proceso de "lectura" o "escritura" hay una relación espacial verificable, a manera de una "navegación", por parte del individuo participante, entre los diferentes elementos dispuestos.

Por supuesto, hay que reconocer que, por ejemplo el libro, tiene su propio espacio de interacción, el espacio tipográfico con sus encabezados, su cuerpo, sus pies de páginas, entre otros elementos. Sin embargo, en el paso de una página a otra, por ejemplo, generalmente me encuentro con el mismo espacio, con los mismos elementos y recorriéndolo en la misma dirección. Los diferentes caminos o recorridos literarios que hago se dan con relativa independencia de éste: en cierto sentido la caja gráfica, por ejemplo, deja entrever la ya muy común creencia de que el sentido se puede empacar, transportar y repartir como si fuese el contenido de un empaque.

Por el contrario, cuando nos referimos al carácter espacial de los nuevos tipos de textualidad, nos referimos al espacio como un lugar que, al ser recorrido, determina la producción de sentido de manera fundamental, haciendo que la dualidad forma - contenido se rompa. B) Con respecto al carácter enciclopédico, notamos que, a diferencia de un texto que se termina y deviene inmóvil, estas nuevas formas de textualidad han de ser comprendidas más a la manera de "agregados de fragmentos" (patchworks) que pueden crecer o modificarse de maneras antes inéditas y que, por ende, ponen en evidencia el carácter inacabado y dinámico de la producción textual y de los objetos que la componen.

- **Recapitulación**

Si reconocemos la interactividad y la inmersión como características de la Biblioteca Digital nos encontramos frente a la necesidad de construir modelos de interpretación de mundo, mediante reglas lógico - matemáticas, cuya representación simule o sustituya la interacción comunicativa con una biblioteca tradicional y con el conocimiento, rompiendo y recomponiendo reglas físicas y psicológicas, de manera satisfactoria. Para tal efecto es necesario que nos concentremos en la secuencialidad y la participación, así como en la espacialidad y el carácter enciclopédico.

Hemos dicho que la satisfacción de la primera característica de La Biblioteca como entorno digital depende de una buena interpretación de las relaciones de ese mundo material, biblioteca material, que sirva para su reinterpretación por parte del usuario y de la codificación de procedimientos de respuesta que estructuren de manera satisfactoria la actuación del mismo en la Biblioteca Digital. También anotamos que la segunda característica se logra teniendo en cuenta el carácter espacial, navegable, de la Biblioteca Digital y una concepción

dinámica, flexible e inacabada de cualquier objeto digital involucrado en la Biblioteca Digital.

Biblioteca Digital: diseño de un entorno

Una vez hecho este recorrido, continuamos con la pregunta por el estatuto comunicativo de la Biblioteca Digital. Siendo coherentes con lo anterior, podemos decir que, en tanto producto comunicativo, entendemos a la Biblioteca Digital como un entorno digital, sistema de objetos digitales diversos, interactivo e inmersivo. Es decir, un entorno digital sucesivo, participativo, espacial y enciclopédico. Es en este punto en donde nos es posible hablar del proyecto de Biblioteca Digital en términos de diseño.

Hemos repetido insistentemente que la Biblioteca Digital supone un trabajo interactivo de ámbitos muy diversos, tales como el manejo de máquinas y de sus programas, la organización adecuada de los datos, la producción eficaz de objetos digitales y la representación verosímil de éstos últimos.(y fundamentalmente humano, entendiéndolo como el esfuerzo por alcanzar la labor interdisciplinar)

En este sentido, al referirnos al componente comunicativo de la Biblioteca en términos de diseño hablamos de diferentes ámbitos interactuantes. Sin embargo, también hemos insistido en que el ámbito más íntimamente relacionado con el grupo de Comunicación y Diseño es precisamente el de la representación verosímil de esos objetos digitales. En este caso estamos hablando, básicamente, del diseño orientado a la simulación o sustitución de la interacción comunicativa a partir de la inmersión y la interactividad, en tanto características expresivas de los medios digitales. Siendo más específicos, éste es el diseño de la secuencialidad y la participación, por un lado, y, por otro, de la espacialidad y del carácter enciclopédico. Antes de especificar cada una de estas variantes del diseño, es necesario anotar que todas ellas están orientadas al uso eficaz por parte del visitante de la Biblioteca Digital. Es decir, el diseño está orientado a la interacción y, por tanto, considera al usuario y al uso como categorías centrales del mismo. Podemos anticipar, aún cuando lo desarrollaremos más adelante, que el modelo de comunicación en la Biblioteca Digital, pensada en términos de diseño, se basa en la interacción.

Empero, continuando con las diferentes formas de ver el diseño en la Biblioteca Digital decimos que, desde el punto de vista de la secuencialidad, el papel del Grupo de Comunicación y Diseño es disponer las características perceptibles de los objetos digitales de acuerdo con un análisis cuidadoso de las maneras como los individuos se relacionan con esos objetos. De esta manera, a partir del juego de reglas que construye el grupo de Sistemas y la organización de los objetos digitales que determina el grupo de Información, la Biblioteca será un entorno capaz de cumplir secuencias de órdenes de manera verosímil. Desde el punto de vista de la participación, el trabajo de diseño que hace el Grupo de

Comunicación y Diseño es estructurar de tal manera los objetos digitales que, después de una actuación del "visitante", éstos se desplieguen como resultado de sus acciones y orienten de manera organizada el resto de su actuación.

El diseño desde el punto de vista de la espacialidad, consiste en representar las relaciones entre objetos digitales en términos de un tiempo y un espacio habitable por el visitante que haga posible su ubicación. Por último, el ejercicio del diseño desde el punto de vista del carácter enciclopédico de la Biblioteca, en tanto "texto" digital, consiste en hacer representaciones de los diversos objetos digitales de manera dinámica, hechas para el cambio, que suponen la intervención del usuario para completarse.

Hablar de la comunicación en la Biblioteca Digital en términos de diseño es, en resumidas cuentas, hablar de la estructuración de un espacio navegable de acuerdo con a las posibilidades perceptivas de un visitante, en el que las formas en que los diferentes elementos de ese espacio se disponen generen interpretaciones coherentes de las relaciones que existen entre ellos, en el que el cambio perceptible por el visitante genere orientaciones adecuadas para su actuación posterior y en el que pueda interactuar con los objetos digitales de manera satisfactoria.

- **La construcción de sentido en la Biblioteca Digital**

Unas líneas más arriba nos anticipamos al decir que un modelo de comunicación que piensa en términos de diseño necesariamente tiene como una de sus características fundamentales la interacción. Hasta el momento, hemos visto como efectivamente el ejercicio comunicativo en el proceso de construcción de la Biblioteca, pensado en términos de diseño de un espacio habitable, está orientado hacia la categoría de usuario y tiene como objetivo una interacción satisfactoria.

En este orden de ideas, la interacción en la Biblioteca Digital es una característica estructural de la comunicación. Desde este modelo de comunicación, la Biblioteca Digital no se entiende como un "contenedor" de sentido que debe ser transportado o transmitido a un visitante, sino, por el contrario, como la interlocutora del visitante y éste, a su vez, como interlocutor de la Biblioteca.

En términos técnicos, podríamos decir que abandonamos el confuso paradigma de la transmisión de sentido, para hablar de una comunicación estructuralmente interactiva. Ahora bien, para hablar de comunicación en términos de interacción decimos, en términos amplios, que ésta es un tipo de relación que se da entre la Biblioteca Digital, entendida como un sistema con sus propios elementos y lógicas de funcionamiento, y el individuo que la "visita"(y la construye) , entendido como otro sistema diferente.

Intentemos describir, a manera de simplificación, este tipo de relación: el sistema Biblioteca Digital despliega, a partir de los objetos digitales representados, una serie de datos perceptibles por el sistema visitante, éste percibe una perturbación en su aparato cognitivo (sus sentidos se afectan, el sistema nervioso central convierte estas afecciones en impulsos electroquímicos y el cerebro los reconoce como perturbaciones), procesa dichas perturbaciones de acuerdo con ciertas reglas y conductas estructuradas y, finalmente, en el procesamiento de las mismas sufre un reordenamiento o transformación.

> En este orden de ideas, podemos decir que un proceso comunicativo consumado, implica, por lo menos, un sistema (el visitante de la Biblioteca tanto sistema diferente a ella) que pueda ser afectado por otro sistema (el sistema Biblioteca Digital: ordenadores: hardware, software: código binario y lenguaje de programación, programadores, objetos digitales, representaciones de objetos digitales), mediante la transmisión de datos (composición gráfica, color, textura, brillo, contraste del objeto digital desplegado en la pantalla, entre otras características posibles) que son percibidos como perturbaciones y procesadas de acuerdo con reglas y procedimientos estructurados (funcionamiento fisiológico, sistemas de creencias, valores, saberes, costumbres, gustos, etc....), y, que, finalmente, generan transformaciones al interior del sistema que percibe la perturbación.

Hemos dicho hasta el momento que, desde esta perspectiva que proponemos, no hay una transmisión de sentido desde el sistema Biblioteca Digital al sistema visitante. La construcción de sentido, consumación del proceso comunicativo, se produce en tanto se da una transformación en el sistema receptor, que, como veremos más adelante, también puede ser la Biblioteca Digital. Esta transformación es excitada por unos datos, que se asumen como transmitidos desde otro sistema, necesariamente diferente, y que el sistema receptor procesa de acuerdo con reglas y operaciones estructuradas. Hablar de transformaciones implica, igualmente, comprender que esas estructuras de procesamiento de perturbaciones sufren, ellas mismas, un reordenamiento como resultado de sus procesos mismos.

Esta construcción de sentido está orientada a la adaptación, del sistema que sea, frente a las perturbaciones motivadas desde el exterior y reconocidas como provenientes de otro sistema.

El sistema receptor supone el otro sistema como competente comunicativamente, y, finalmente, se transforma. Ahora bien, es necesario recordar que cualquier sistema tiene limitaciones de orden perceptivo y de procesamiento de datos percibidos y que estos factores han de tenerse muy en cuenta desde el punto de vista comunicativo de la Biblioteca Digital.

Con respecto a las limitaciones perceptivas podemos decir de, manera sencilla, que el aparato sensible del hombre, hablando en términos fisiológicos, tiene

limitaciones que en caso de trascenderse, en el mejor de los casos, hacen imperceptibles ciertos estímulos, o en el peor, dañan la constitución del sistema mismo. Con la máquina sucede algo similar: hay ciertos datos que la máquina es capaz de percibir, otros que no, como también hay excesos de estimulación que ponen en riesgo su propio funcionamiento como sistema.

En cuanto a las limitaciones de procesamiento, vale decir que nos referimos a campos muy diversos que, en el caso del hombre, van desde la neurofisiología hasta las estructuras de valores, de creencias, de costumbres y de gustos, entre otras, y que también hay resistencia ante estímulos que al trascender los límites ponen en peligro su subsistencia como sistema.

Retomando lo anterior, podemos decir que, desde el modelo de comunicación que manejamos en la Biblioteca Digital, éste proceso se consuma cuando se da una transformación o cambio al interior de un sistema a partir de la interacción con otro, en el que supone competencias comunicativas. Sin embargo, a pesar de que el énfasis se pone en el cambio o en la transformación del sistema receptor, es necesario reconocer que los sistemas, en tanto tales, tienen limitaciones, tanto a nivel perceptivo como de procesamiento de datos, íntimamente relacionados con su permanencia como sistema.

Si se desconocen estos límites (políticos, económicos, administrativos, sociales, etc.) como lo dijimos anteriormente, en el mejor de los casos, hay estímulos y datos que el sistema no reconoce o frente a los cuales genera una resistencia que los bloquea. En el peor de los casos, el sistema sufre estímulos tan radicales que lo estropean en tanto tal. Es decir, para la excitación de procesos de construcción de sentido, entendido este último como la transformación al interior del sistema receptor, motivada por estímulos externos al mismo, hay que tener en cuenta las limitaciones y capacidades reales que tiene.

Es fácil reconocer que hay sistemas más flexibles que otros, más dinámicos y adaptables al cambio y que, por lo tanto, los procesos de construcción de sentido, dependiendo de los sistemas en los que se den, son diferentes. Este hecho plantea varios retos al grupo de Comunicación y Diseño de la Biblioteca Digital. En primera instancia, desde el punto de vista de la Biblioteca como sistema, lograr que los objetos digitales y sus relaciones mutuas sean representados de tal manera que los visitantes, en la interacción ella, experimenten los límites de flexibilidad de ésta y se orienten con respecto a los límites de percepción, de procesamiento y de modificación que tiene la misma. En segunda instancia, en el espacio habitable es fundamental que las formas de habitación que se proponen tengan en cuenta las diversas limitaciones de los sistemas que vayan a interactuar con ella, sus posibilidades reales de transformación. Decimos entonces que es necesario diseñar posibles experiencias de habitación diferentes de acuerdo con las capacidades y limitaciones diferentes que puedan tener los individuos visitantes, sean estos espacios virtuales o sean espacio de trabajo como se espera se entienda la cultura de la Biblioteca Digital.

En este orden de ideas, podemos decir que los acuerdos necesarios en los procesos de construcción de sentido, entre el sistema Biblioteca Digital y los sistemas que interactúan con ella, no se dan como condición previa al proceso comunicativo, sino que, precisamente, se deben lograr en la interacción a partir de un diseño eficaz, que es su condición necesaria mas no suficiente. Es necesario observar que los procesos comunicativos pensados de esta manera implican, en tanto condición de posibilidad de la comunicación, el reconocimiento de la diferencia, el ejercicio de un diseño a partir de la misma de cara a la interacción y, finalmente, una interacción que efectivamente produzca transformaciones. Como resulta evidente, adoptar este modelo de comunicación tiene implicaciones políticas fuertes que nos dedicaremos a analizar más adelante.

Por ahora, digamos que la Biblioteca Digital, en tanto sistema comunicativo y desde el punto de vista de Comunicación y Diseño, supone el reconocimiento del individuo visitante como sistema diferente, con sus propias limitaciones y capacidades, con un grado de flexibilidad propio, y se enfoca a la modificación del mismo conservando, precisamente, lo que hace que tal sistema permanezca como tal. Para explicar este punto de manera más extensa, es necesario distinguir entre el usuario y el individuo visitante. Por usuario entendemos un espacio vacío dentro el sistema de comunicación Biblioteca Digital que será ocupado de acuerdo con determinados perfiles o prefiguraciones que se hacen de un visitante potencial, de sus capacidades e incapacidades, de su flexibilidad.

Ahora bien, un individuo visitante podrá ocupar el lugar vacío llamado usuario, sólo a través de las prefiguraciones que se han hecho de él y de su interacción con la Biblioteca Digital, que a su vez determinan ciertos comportamientos permitidos y no permitidos en la interacción con ella. Obviamente, estas prefiguraciones, como su mismo nombre lo indica, nunca coinciden con lo que el individuo visitante efectivamente es ni tampoco con la interacción, son modelos construidos desde afuera del visitante y de su interacción con la Biblioteca. Un perfil de usuario bien diseñado debe ser capaz de excitar modificaciones en el visitante que ocupe ese lugar a partir de la puesta en juego de perfiles y roles adecuados.

En tanto hablamos de construcción de sentido en términos de variaciones dentro de sistemas prefigurados en modelos, la Biblioteca Digital como sistema comunicativo eficaz, debe excitar las transformaciones en sistemas diferentes a ella a partir de un buen diseño de esos modelos. Sin embargo, ese es tan sólo un aspecto de construcción de sentido con respecto a la Biblioteca Digital, pues la construcción de sentido se consuma cuando se dan cambios en su interior. Este segundo aspecto de la construcción de sentido, dentro de la Biblioteca, es eficaz sólo si en el diseño de los modelos anteriores se tiene en cuenta el dinamismo, la flexibilidad y la necesidad de transformaciones constantes.

Un criterio para evaluar la efectividad de la Biblioteca Digital, desde la perspectiva comunicativa, depende de la cantidad de información que se produzca en la Biblioteca o en el sistema con el que ésta interactúa. Entendemos por información, apegándonos a su etimología, el ordenamiento o proceso de dar forma a cierto desorden al interior de un sistema, generado a partir de la interacción con otro, y que, finalmente, produce transformaciones del mismo. Nótese entonces que, desde esta perspectiva, retomamos el concepto de flexibilidad, esta vez en términos de la capacidad de un sistema para desordenarse, partiendo de la interacción con otro, para luego reordenarse de nuevas maneras.

- **De la transmisión al pensamiento estratégico de la interacción**

Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso reconocer lo inadecuado que resulta referirse a la Biblioteca Digital como un sistema de recuperación y transmisión de información, como comúnmente se entienden los bancos de datos. Como hemos venido repitiendo, consideramos que la Biblioteca Digital es un sistema comunicativo capaz de transformarse en la implicación con otros sistemas, gracias a su flexibilidad. Además, que este sistema está diseñado para excitar transformaciones en los sistemas que se impliquen con él teniendo en cuenta la flexibilidad de éstos. Hemos dicho también que el proceso de diseño, que implica diferentes niveles, está orientado hacia la interacción y que produce modelos de la interacción entre sistemas diferentes, a partir de prefiguraciones tales como el usuario, los perfiles de usuario y sus roles.

Igualmente, hemos afirmado que, éstas, en tanto prefiguraciones, son condición necesaria de una interacción efectiva, mas no condiciones suficientes de la misma. En este sentido, un diseño adecuado es la determinación y la representación de las capacidades y las limitaciones, así como los grados de flexibilidad en modelos de interacción, que sólo se ponen a prueba en contraste con las capacidades y limitaciones propias del individuo que adopte esos modelos para su interacción real con la Biblioteca.

Hemos dicho también que la interacción efectiva depende de la cantidad de información que se produce al interior del sistema visitante o, si se considera desde el otro punto de vista, al interior de la Biblioteca. Esta producción de información consiste en la posibilidad de perturbación y reordenamiento que se da a partir de la actuación del individuo visitante al interior de la Biblioteca. Se ha dicho también que la perturbación y el reordenamiento pueden darse, sea al interior de la Biblioteca, sea al interior del individuo, a partir del uso que éste hace de los modelos que se le ofrecen, a saber, el usuario, los perfiles y los roles.

Creemos que es suficientemente claro que la información, tal como entendemos el modelo de comunicación que hemos expuesto, no se transmite de un sistema a otro, sino que, por el contrario, se produce al interior de los sistemas a partir

de una interacción hecha posible a partir del diseño y el uso de modelos adecuados. Sin embargo, con esta anotación no estamos dejando de lado el nivel de la transmisión de datos, que va de la mano de la preocupación por optimizar los canales, los equipos y programas necesarios para tal fin. Sin embargo, estamos diciendo que sólo son condiciones necesarias y no suficientes para la producción de información.

Teniendo en cuenta lo anterior, pensamos que el componente comunicativo de la Biblioteca Digital, en tanto sistema, comprende el buen funcionamiento a nivel de la transmisión y, además, en un segundo nivel, una interacción efectiva que motive la producción de información. Aún cuando, como lo decíamos al principio de este texto, la biblioteca supone varios niveles interactuando de manera muy íntima, nos hemos ocupado más detalladamente en este segundo nivel comunicativo de la Biblioteca Digital. Sin embargo, vale la pena repetir que el modelo de comunicación que hemos venido exponiendo comprende y supone ambos niveles.

En el primer nivel (transmisión de datos), por ejemplo, el criterio de precisión es fundamental y consiste en que a una solicitud de datos se responda sólo con los datos pertinentes y con todos los datos pertinentes y disponibles. También es crucial a este nivel el que se dispongan posibilidades de búsqueda adecuadas de acuerdo con las necesidades posibles de un visitante. Sin embargo, estos puntos hacen referencia a una arquitectura de sistemas informáticos y no al diseño de entornos digitales comunicativos que es el tema que nos compete más directamente en este documento.

Desde este segundo nivel, debemos centrarnos en el problema de las diferentes relaciones que existen entre los elementos de la Biblioteca Digital y el usuario y específicamente entre éste, con su perfil y sus roles, en tanto prefiguración del visitante, y el visitante mismo en su interacción.

Volviendo nuevamente a la comparación entre la Biblioteca Digital y la biblioteca tradicional resulta adecuado decir, teniendo en cuenta los componentes antes mencionados, que ambas, aún cuando de maneras diferentes, funcionan como repositorios de objetos documentales con los que el usuario puede relacionarse. También es fácil notar que el visitante interactúa con ella ajustándose a una serie de procedimientos, de reglas y de convenciones preestablecidas desde el modelo que la biblioteca tiene de dicha interacción. Agudizando un poco más la atención, es necesario aceptar que en ambas bibliotecas el usuario es una prefiguración del sistema, un lugar vacío que se llena de acuerdo con el uso que el visitante hace de los perfiles de usuario y los roles que se le permiten.

Expresado de otra manera, a la luz de la Biblioteca Digital se ponen en evidencia estrategias comunicativas de la biblioteca tradicional que, tal vez por su cotidianidad y larga tradición, se habían hecho aparentemente irrelevantes.

Pareciera obvio pero vale la pena decirlo: en la biblioteca tradicional el usuario es una prefiguración del sistema, una categoría vacía que el individuo ocupa, tanto en cuanto se ajuste a ciertas normas, lógicas y tradiciones determinadas con precisión. La diferencia entre cualquier biblioteca y la Biblioteca Digital, desde este punto de vista, consiste en que en ésta la prefiguración debe ser lo suficientemente explícita y adecuada que resulte satisfactoria para el visitante, de cara a la producción de información a partir de implicación y que, a la vez, haga posible, a partir de la implicación, que la Biblioteca Digital se transforme también.

Es sobre todo en este punto, en dónde existe una diferencia radical entre una biblioteca tradicional y la Biblioteca Digital, en la medida en que esta última ha de incluir, por definición desde el modelo de comunicación que maneja, estrategias mediante las cuales el usuario pueda agenciar cambios en la ordenación de los componentes del mismo, sea, por ejemplo, incluyendo nuevos objetos documentales digitales en los repositorios, convirtiéndose así, de alguna manera, en autor, editor o compilador y no sólo en un lector.

Ahora bien, una vez expuesta la similitud entre la prefiguración que se hace del usuario, sea en la Biblioteca digital o en cualquier biblioteca, y hecho el énfasis en la importancia de una prefiguración explícita y satisfactoria del mismo en la Biblioteca Digital, nos queda por definir un poco más en detalle cómo entendemos las categorías de usuario, el perfil de usuario y los roles.

- **Usuario, perfiles y roles**

Nos hemos referido varias veces a la Biblioteca Digital como entorno comunicativo. Igualmente, hemos centrado el proceso comunicativo en la producción de variaciones a partir de perturbaciones que de los sistemas interlocutores producen en la implicación y de sus competencias comunicativas para reducir dichas perturbaciones y reordenarse de otras maneras.

De la misma manera, hemos dicho que es a partir de la categoría de usuario que dicha implicación se hace posible y, presumiblemente, satisfactoria. Podemos entonces esbozar una noción de usuario como una estructura dentro del sistema Biblioteca Digital que permite, manteniendo la diferencia con el individuo visitante, que ella y éste se relacionen. Ahora bien, en tanto prefiguración el usuario es una estructura diseñada. Sin embargo, esta prefiguración es igualmente estructurante en la medida en que es ella en el uso por parte de un individuo visitante la que diseña da la interacción entre sistemas.

No debemos olvidar, entonces, que la estructura es estructurada desde el punto de vista del diseño y estructurante desde el punto de vista del uso que se haga de ella durante la interacción de sistemas diversos. Cuando hablamos de un perfil de usuario nos referimos precisamente a este carácter estructurante de

dicha estructura. La manera como este perfil esté diseñado constituye la o las "identidades" del individuo visitante, por decirlo de alguna manera, y condiciona su actuación dentro del sistema, así como la posibilidad de afección entre sistemas y, naturalmente, la producción de información al interior de cada uno de ellos.

Al hablar de actuación, introducimos entonces la noción de rol, que puede entenderse como el repertorio de acciones posibles del usuario y las diferentes reacciones que éstas produzcan, dentro de un contexto verosímil que oriente las acciones sin obligarlas o darlas de antemano. En este sentido, podemos concluir que uno de los papeles fundamentales del grupo de Comunicación y Diseño, además de diseñar los objetos digitales representados, consiste en diseñar las prefiguraciones de usuario, sus perfiles y roles de tal manera que permitan la interacción y favorezcan la producción de información al interior de los sistemas interactuantes. Sólo si se tiene en cuenta el diseño y se logra, mediante éste, un uso adecuado de la Biblioteca por parte de los visitantes, es posible hablar de ésta como un como sistema para la producción de información.

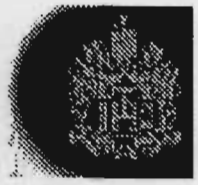
Bibliografía Consultada:

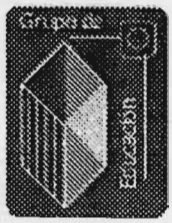
1. Barbero, Jesús Martín. Pistas para entre-ver medios y mediaciones. En: Barbero, Jesús Martín " De los Medios y las Mediaciones", Quinta edición Bogotá, Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello,1998.
2. Barbero, Jesús Martín y Armando Silva (Compiladores). Proyectar la Comunicación. Instituto de Estudios sobre Culturas y Comunicación. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.-Tercer Mundo Editores,1997.
3. Colombia. Congreso de la República. Ley 397 de 1997 de Agosto 7 de 1.997. En: Diskette. Normas Legislativas ISBN: 958-33-0397.6. Propiedad Intelectual de: Alvaro Jiménez Lozano.
4. Cruz Vélez, Danilo. Aproximaciones a la Filosofía. Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura,1977. "Colección de Autores Nacionales":.
5. Foucault, Michel. Tecnologías del Yo y otros textos afines. Títulos originales:"Technologies of the Self" y "Truth, Power,Self: An Interview With Michel Foucault". University of Massachusets Press, Amherst:1988; "Omnes est Singulatium" Toward a criticism of "Political Reason", en The Tanner Lectureson Human Values.1981,II. University of Utah Press, Salt Lake City:1981. Primera edición en español 1990 y tercera reimpresión. Barcelona,. Ed. Paidós,1996.
6. Foucault, Michel. El Sujeto y el Poder. Bogotá, Ediciones Carpe Diem.,1991.
7. Muñoz, Blanca. Cultura y Comunicación. Barcelona, Editorial Barcanova S.A.,1989.

8. Nunberg, Geoffrey (compilador). El futuro del libro: ¿Esto matará eso? Título original: The Future of the Book. Bélgica, Brepols,1996. Primera edición en español. Barcelona, Ed. Paidós,1998.
9. Renaud -Alain. Comprender la Imagen Hoy: Nuevas Imágenes, nuevo régimen de lo Visible, nuevo Imaginario.En: Videoculturas de Fin de Siglo. Título Original: "Videoculture di fine de secolo".Liguore Editori.1989. Primera edición en español. Madrid, Cátedra Ediciones,1990.

Serres, Michel. Atlas. Madrid, Editorial Cátedra,1994.

1002445
ist 19329





COMPONENTE DE EDUCACION

LA BIBLIOTECA DIGITAL COMO SISTEMA DE CONOCIMIENTO: *UNA EXPERIENCIA CON USUARIOS*[10]

1. El componente educativo en la Biblioteca Digital

Cuatro años atrás, la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana recibió la invitación del Programa Ganeza[11] para que se vinculase en un proyecto de investigación cuyo propósito principal conducía a la construcción de la Biblioteca Digital desde Colombia. Concepto, que para ese entonces, nos llevaba a pensar en el desarrollo de una propuesta que, al igual que en el caso de la Biblioteca Tradicional, nos limitaba a observar las posibilidades y las formas de consulta que estos medios de información ofrecen como un complemento al sistema educativo. Sin embargo, qué distantes estabamos de concebir un significado aproximado de lo que es la Biblioteca Digital y, muchos más, del potencial educativo que enmarca ésta tecnología de información y comunicación.

Ahora, después de cuatro años, creemos que aún seguimos distantes de concebir plenamente tales nociones, pero, gracias a la posibilidad que nos otorga la dinámica del conocimiento, hoy contamos con nuevos significados y nuevas hipótesis. Significados e hipótesis que queremos compartir con la comunidad académica para que, en el desarrollo de una ejercicio colaborativo, le demos vida a un insumo educativo que desde una mirada conceptual, posibilita generar procesos del conocer en las personas.

La educación, tal como lo señala la Comisión de la Unesco para la Educación siglo XXI, encierra un tesoro. El tesoro de conducir a las nuevas generaciones para que desplieguen todo su potencial de desarrollo en una sociedad llamada del conocimiento. Sociedad, que como se ejemplificará a continuación, sufre

---

[10] Ponencia desarrollada por el equipo de investigadores del área de educación: Ana Cristina Miranda C, Investigadora Principal, María Gaby Boshell y Santiago Otalora, Asistentes de investigación, Zulma Pardo y Guillermo Rojas, Investigadores delegados del Ministerio de Educación.

[11] Programa Ganeza: Proyecto de desarrollo conjunto entre las Facultades de Comunicación, Ingeniería y Educación cuyo propósito se orienta a la ejecución de actividades tendientes a facilitar la transición de los estudiantes de la Educación Media a la Superior, mediante el uso de tecnologías de información y comunicación

significativas transformaciones como consecuencia de los desarrollos que tecnológicamente se han tenido en los sistemas de información y comunicación.

El caso que se ejemplifica ocurrió recientemente en la de la Feria Universal de Hannover. Quienes han tenido la oportunidad de visitar el pabellón multimedia en esta Feria se habrán conmovido al vivenciar el verdadero valor que encierra para la humanidad los sistemas de información puestos en red cuando, asumiendo la posición de observadores frente a una pantalla cinematográfica, han podido constatar el potencial de vínculos y respuestas que se genera entre un grupo de niños que, desde la mente inquieta de un joven indio, se han cuestionado sobre el origen del hombre.

Cargados con una inmensa curiosidad infantil, desprevenidos de las barreras que alrededor del conocimiento vamos construyendo los adultos y orgullosos de los orígenes de sus tradiciones, este grupo de niños, diseminados por todo nuestro planeta, disfrutó de la posibilidad de conocer la verdad de los otros, al enlazarse en torno a una respuesta. Verdad, que a juicio de los productores del corto metraje, no tiene que ser cambiada pero sí compartida.

Sin embargo, cuando nos cuestionamos sobre las implicaciones que este tipo de ejercicio trae para unas mentes en formación, cuya capacidad de discernir y analizar críticamente se encuentran en inicios de su desarrollo, vale la pena detenerse a reflexionar sobre el carácter educativo de tales experiencias simbólicas.

Al respecto se puede afirmar que, al igual que en las experiencias sensibles, los datos emanados de los sistemas de información se encuentran en capacidad de afectar el mundo interior de las personas, lo cual tiene implicaciones sobre sus formas de relación con la naturaleza, consigo mismo, con las demás personas y con la trascendencia.

Se podría afirmar que en las primeras fases de desarrollo, las personas tienen la oportunidad de ser orientadas en el descubrimiento del mundo por algunos representantes de la sociedad quienes, siendo conscientes de la responsabilidad que implica el dominio del conocimiento, contribuyen para que el sujeto forme su propio criterio. Criterio, que le permitirá descubrir su propia intencionalidad y enfrentar críticamente las realidades.

Es importante, entonces, establecer las formas de relación entre dichas personas, convocadas y agrupadas en el sistema educativo y la información registrada y diseminada por los sistemas de información, de tal manera que las acciones emprendidas en el macrocontexto de la sociedad del conocimiento se complementen e involucren mutuamente.

Siendo consecuentes, nuestra hipótesis de trabajo, el desarrollo del componente educativo de la Biblioteca Digital, ha sido un reto significativo frente a los esquemas tradicionales de aproximación al conocimiento, pues al tiempo que

estamos construyendo un concepto lo estamos desarticulando de la noción misma de Biblioteca Digital, extendiendo el ejercicio de comprensión hacia la relación imbricada que existe entre la información y el sujeto cognoscente.

Para ello, hemos simulado el comportamiento de un sistema de información con la constitución de una red humana de conocimiento en la que, gracias a la participación de un equipo de 17 coinvestigadores, nos ha sido posible explorar el comportamiento de los usuarios como un componente activo en el ciclo que cursa la información en la Biblioteca Digital.

Si tenemos en cuenta que los sistemas de información tienen el potencial de dejar fluir los datos en y desde una mente que construye y reconstruye conceptos, ha sido necesario para nosotros exteriorizar y, en cierta forma, hacer evidentes los procesos de construcción de conocimiento que vive el sujeto en relación con otras fuentes de conocimiento.

2. La propuesta teórica: De un sistema de información a un sistema de conocimiento

Tradicionalmente, el usuario de los sistemas de información, bien sean análogos o digitales, ha sido concebido como un elemento exógeno al ciclo de la información, en cuanto a su participación como productor de conocimiento pues ésta ha concluido al editarse el material de su autoría, y su participación como consultor ha comenzado una vez los materiales han sido puestos al servicio.

No obstante, los desarrollos tecnológicos asociados a los sistemas y unidades de información han puesto en evidencia la necesidad de reconocer al usuario como un componente más del ciclo, reconociéndose como parte activa del sistema de conocimiento. Así quedó demostrado cuando, en 1994, los avances en la automatización de los sistemas de información centraron su interés investigativo en el desarrollo del entorno, la socialización y la comunicación.

En el desarrollo del entorno, por ejemplo, los investigadores han mostrado su preocupación por la capacidad de respuesta que los sistemas tendrán para la gestión de la información. Capacidad, que sólo es posible de definir cuando se reconocen las necesidades, niveles y perfiles de usuarios. Así mismo, la preocupación alrededor de los procesos de socialización y comunicación ha llevado a concentrar los intereses investigativos en los medios y lenguajes que permiten potenciar nuevas formas de expresión e interacción con el conocimiento. Formas, que son comprensibles en función de las capacidades de re-creación, aprendizaje y trabajo que generan en los usuarios.

A partir de allí, la concepción del sistema de información se transforma significativamente, pues los procesos de distribución, almacenamiento y organización de los datos dependen esencialmente de su capacidad de interacción con la mente de un sujeto cognoscente. Mente, que por demás, ha

demostrado no cumplir, en sus formas de operación, con procesos lineales de producción– edición– organización –consulta ó producción/edición-organización/consulta ó consulta-producción. Es decir, el sistema de información entra a constituirse como un componente más de un macrosistema de conocimiento, donde las relaciones con los sujetos se median por el fluir del conocimiento.

Al relacionarse con la información, bien sea desde el fenómeno mismo, su representación o la simbolización de su representación, el sujeto necesita hacer razonar su mundo interior con el mundo exterior para apropiarse del acervo cultural que le es inherente a la ciencia.

Y es en ese proceso de razonar desde los sistemas de conocimiento que debe tener un especial cuidado, pues al comportarse estos como mediadores entre ambos mundos, son los responsables de hacer útil para el sujeto una realidad que se encuentra simbolizada o representada. Es decir, los sistemas de conocimiento se constituyen en espacios que, creados virtualmente, soportan la mutua influencia de las realidades.

Ahora, si entendemos la Biblioteca Digital como un sistema de conocimiento, debemos reconocer en el mismo al usuario como un componente fundamental para su construcción pues, como ya se ha anotado, la información y sus formas de organización dependen esencialmente de su capacidad de generar realidad en el sujeto. Realidad que fluye hacia y desde las necesidades de conocimiento del usuario, quien interactúa y es a su vez, potencialmente, un productor de información.

3. La aproximación investigativa

En la tarea de desarrollar el concepto de Biblioteca Digital desde Colombia, los investigadores del equipo de educación definimos las intencionalidades y a partir de ellas una metodología acorde para con el problema planteado.

El diseño se estructuró durante los inicios de la investigación de acuerdo con el reconocimiento al carácter cualitativo de las expresiones humanas, las cuales se convirtieron en el elemento de análisis; para lo cual, hemos querido captar los puntos de vista de quienes viven y producen "realidades", en un trabajo donde nosotros, los investigadores, también estamos implicados.

En esta recuperación social y cultural, los investigadores hemos estado comprometidos con las múltiples visiones y con diferentes grados de entendimiento, para comprender no sólo la visión de los demás, sino la de nosotros mismos. De este modo, las preguntas que han guiado la investigación han surgido por el sentido de actuar de todos los agentes y actores en el proceso.

La investigación se define de tipo etnográfica y las muestras para la investigación las conforman los equipos de las diferentes instituciones participantes en el Proyecto, incluido el equipo de investigadores y asistentes en el desarrollo del mismo.

Para una comprensión auténtica del proceso hemos ejecutado el registro de las vivencias en los ambientes generados alrededor del desarrollo del proyecto en cada una de las instituciones, las cuales son las gestoras e informantes de los acontecimientos. En estas exploraciones nos ha sido posible alcanzar una aproximación a los contextos, sentires, situaciones y actuaciones de los participantes como usuarios simulados de la Biblioteca Digital, con el fin de conocer, en profundidad, cada caso de estudio.

La investigación etnográfica por observación participante, reconocida a través de las narraciones elaboradas por los participantes en el Proyecto, se trabaja en lo contextual y en el sentido de las acciones, desde las interacciones que se viven en situaciones particulares de las cotidianidades del ambiente Biblioteca Digital. Como técnicas e instrumentos hemos trabajado, además de las narraciones, la revisión y el análisis de los documentos surgidos en el curso de la investigación como medios de comunicación (correos electrónicos, participación en los cursos desarrollados en la modalidad virtual, todo tipo de información que pueda ser recogida de los intercambios comunicativos entre los investigadores, los coinvestigadores y los directivos institucionales) Estos documentos, aportan para nosotros datos significativos, desde las formas más descriptivas posibles, y abarcan los contextos donde tienen lugar las interacciones con la información en los escenarios educativos.

Los documentos y narraciones se someten a un continuo análisis de contenido para el desarrollo de las categorías que dan luego paso al análisis cualitativo. Las categorías se entienden, entonces, como los referentes desde los cuales es posible recoger la información y luego analizarla. Estas, se establecen por la observación exploratoria del fenómeno objeto de estudio y de acuerdo con los objetivos trazados para el Proyecto; en este caso, los perfiles de uso y usuarios de la Biblioteca Digital desde Colombia. Las categorías se revisan y complementan a medida que el proyecto avanza, tratando de posibilitar el esfuerzo interpretativo.

La nominación de las categorías, como descripción teórica de los investigadores o de los "mensajes" contextuales de los participantes, nos ha permitido llegar, a medida que la investigación avanza, a acuerdos hermenéuticos que nos permiten comprender los diferentes puntos de vista.

El muestreo sobre la información, por ser una investigación cualitativa, se ha efectuado desde la pregunta constante ¿Dónde está la mejor información y por qué? Así, hemos detectado unas primeras regularidades que nos han permitido constituir las categorías. De estas categorías se desprenden "las lecturas" de los

datos, aunque en este proceso puedan surgir nuevas categorías o aspectos relevantes que no se habían pensado y que enriquecen el análisis.

Sobre estas categorías hemos procedido a una organización y secuenciación de las mismas y al análisis del material recogido, lo cual nos ha permitido describir e interpretar los perfiles de usos y usuarios de la Biblioteca Digital desde Colombia, cuyo avance en los resultados se exponen a continuación.

4. Caracterización de usos:

En consonancia con la propuesta teórica enunciada, las experiencias desarrolladas alrededor de los ejercicios de simulación con Biblioteca Digital, nos han permitido caracterizar fundamentalmente los posibles usos que tendrá éste sistema de conocimiento en la labor educativa, lo cual a su vez, servirá para proyectar el desarrollo investigativo a otros posibles campos de usuarios, como son el académico, científico - académico o el público en general.

Hasta el momento, ha sido posible identificarlo como la experiencia de trabajo en la construcción de la Biblioteca Digital ha posibilitado al interior de la escuela el desarrollo de nuevas formas de relación con el conocimiento, lo cual tiene implicaciones directas sobre el desarrollo de competencias en los individuos y los procesos formativos, especialmente en lo referido al:

4.1. Desarrollo de competencias en los individuos:

Tal como lo estamos corroborando a través del proyecto colaborativo con las instituciones coinvestigadoras, las interacciones que, en forma de conocimiento fluyen entre las personas y el sistema de información, son un espacio privilegiado para el desarrollo de habilidades que favorecen el desempeño académico e intelectivo de los usuarios, particularmente en lo referido a:

4.1.1. *Desarrollo de habilidades para el uso de medios informáticos, telemáticos y multimediales.*

Dados los avances que en los últimos años han tenido las tecnologías de información y telecomunicación se hace cada vez más inminente el desarrollo de habilidades que le permitan a la persona sentirse informado. Es decir, las transformaciones culturales que se han generado como consecuencia de los avances tecnológicos, han definido nuevas formas de comportamiento de las personas con respecto a la información, de tal manera que en el sistema educativo se ha priorizado formar en competencias que le permitan al sujeto cognoscente acceder con beneficio a los múltiples y diversos sistemas de información.

En este sentido, el estudio ha permitido demostrar como la interacción de los sujetos en formación con este tipo de sistema de información les permite:

- Estructurar metodologías de búsqueda a partir de la construcción de procesos no lineales de relación entre conceptos y significados. Aprender a construir un método.
- Establecer categorías para la selección, análisis y clasificación de la información.
- Reconocer diferentes formas de expresión de la verdad.
- Elaborar modelos referenciales de contenidos
- Extraer significados.
- Codificar y decodificar datos.
- Inferir.
- Mantener la coherencia entre lo local y lo global.
- Comprender la información desde diferentes lenguajes.

4.1.2. Desarrollo de habilidades comunicativos lecto – escriturales.

Al ser un sistema de conocimiento que se encuentra esencialmente soportado por el uso de códigos lecto- escritos, este tipo de sistemas de información favorece el desarrollo de habilidades para una mayor aproximación a la búsqueda y expresión de sentido, particularmente en lo referido a:

- La habilidad interpretativa de proposiciones y la progresión temática de las mismas.
- La pragmática de la situación de la comunicación en lo que respecta a la argumentación: concordancia, progresión temática y pertinencia.
- La capacidad propositiva y toma de posiciones frente a la temática planteada.

4.1.3. Desarrollo de habilidades para el autoaprendizaje.

En una estrecha relación con el desarrollo de habilidades para el uso de herramientas informáticas y de telecomunicaciones, el uso de éste tipo de sistemas de conocimiento, posibilita el desarrollo de habilidades para que los individuos asuman un control sobre su propio aprendizaje, en especial en las referidas a:

- Laboriosidad
- Perseverancia
- Estudio autodisciplinado
- Curiosidad
- Exploración independiente
- Observación

4.1.4. *Desarrollo de valores solidarios y de trabajo en equipo.*

La Biblioteca Digital, como un sistema, aparece igualmente soportada como una red de conocimiento en donde las personas crean formas de relación que, de manera evidente o tácita, propender por el desarrollo mismo de ese

conocimiento. Es por esto, que el sistema promueve el desarrollo de actitudes solidarias, tales como:

Funcionalidad horizontal

- Compromiso voluntario
- Adopción de un fin común
- Flexibilidad
- Rechazo al uso de argumentos autoritarios y exigencia de argumentos razonados
- Búsqueda permanente de concertación

4.2. *Estimulo a la producción y divulgación del conocimiento contextualizado*:

La Biblioteca Digital, promueve el desarrollo de una actividad social que aparece soportada en la creación de un sistema que permite, sobre una base de acuerdos, establecer formas de simbolización de la realidad – configuración de cultura – para "actuar para intervenir en el mundo y al hacerlo irse configurando en lo que puede ser como posible"[12].

Se visualiza entonces la perspectiva comunicativa como medio de interacción social en contextos de situación específicos y con el uso de mediaciones que la fortalecen. En esta perspectiva se necesita orientar a las personas hacia el desarrollo de múltiples formas de comprensión y expresión, con miras a mejorar los procesos de interacción, convivencia y desarrollo humano. Acudir a la semiótica, brindaría la unión entre la informática, la telemática y la multimedia desde la construcción personal de textos propios en BD. Este recurso permitiría comprender bajo qué condiciones es aplicable un signo a un objeto, a una situación y poner en correlación los signos con las situaciones que se quieran designar.

Como puede observarse, un texto (como producción comunicativa), adquiere sentido cultural cuando la persona lee la realidad y la escribe, ya que no sólo interesa la interpretación y producción de signos sino también la creación y recreación de sentidos. La cultura escritural potencia entonces la identificación, el sentido de pertenencia y las valoraciones que como creador y comunicador de experiencias propias realiza el productor del escrito. En el aspecto actitudinal, el manifestar actitudes y valores positivos frente a la escritura, se entendería a partir de la comprensión e interpretación de las características socioculturales del propio entorno y el manejo de la escritura actuaría entonces como medio de expresión cultural.

---

[12] Campo V. Rafael – Restrepo J. Mariluz. Formación integral. Modalidad de educación posibilitadora de lo humano. Formas en Educación. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Javeriana. 1999. Pág. 6

4.3. *Desarrollo de innovaciones tendientes a la transformación de las formas de relación entre profesores y estudiantes*:
En diferentes épocas y en diferentes culturas, al interior de diversos entramados culturales, las innovaciones tecnológicas han facilitado los procesos educativos, determinados en general por los usos que de ellos ha hecho el hombre. Así, inventos como la radio, la televisión, la imprenta entre otros, han desencadenado cambios en los métodos educativos que sin embargo, no han logrado todos los efectos esperados. La presente investigación, que indaga y reelabora la noción educativa de la Biblioteca Digital, parte de presupuestos que valoran la importancia de la "mediación" educativa que el hombre realiza sobre estos nuevos medios en el contexto educativo, convirtiéndolos en mejores o peores mediadores, según la concepción y la intencionalidad educativa que se les otorgue.

La Biblioteca Digital, se ha constituido, en la totalidad de las instituciones, en un importante motivo para generar proyectos afines con la creación de ambientes educativos mediados por la tecnología, en particular lo referido al desarrollo de innovaciones didácticas y pedagógicas.

De igual manera, es importante señalar que debido al reducido tiempo que ha transcurrido desde el comienzo de la experiencia con usuarios no ha sido posible corroborar los supuestos los efectos de la Biblioteca Digital en los procesos de gestión educativa, tales como su efecto sobre la transformación de la cultura institucional alrededor de los sistemas de información, de la generación del conocimiento y de la sistematización de experiencias de conocimiento.

5. Caracterización de usuarios:

A partir del análisis e interpretación de los datos emanados del desarrollo de las categorías construidas por el equipo de investigadores en educación, ha sido posible empezar a caracterizar el comportamiento de los usuarios con respecto a la Biblioteca Digital, del siguiente modo:

5.1. *Existen tres momentos no secuenciales que definen las formas de relación de los usuarios con la Biblioteca Digital:*

- *Momento comunicativo instrumental:* En este momento los usuarios tienen incorporado a su saber y a su hacer elementos estructurados en términos de sentido de la cultura de su medio y no poseen otras formas explícitas de relación con la Biblioteca Digital más allá de las aprehendidas anteriormente en el ámbito de las bibliotecas tradicionales y las bibliotecas automatizadas. Se podría firmar que

se actúa por tradición, por convencionalismo. El usuario, aunque sabe un hacer cómo, no establece criterios claros y diferenciadores sobre actuaciones ante la información en diferentes contextos.

Las posibles relaciones con la Biblioteca Digital, se toman como fuentes de múltiple consulta, de accesos más placenteros a la información, desplegada en múltiples medios y a través de rutinas muy similares a las de la biblioteca tradicional o la biblioteca automatizada.

- *Momento existencialista – fenomenológico*: En este momento el usuario está volcado sobre su objeto de estudio, que es el mismo en su relación con el mundo, con las cosas. Luego de las acciones comunicativas instrumentales, se da paso a otro momento en que la persona se plantea problemas, indaga, piensa, razona y define estrategias, que desde la naturaleza de su interés, le señalan formas alternativas de relación con la información para trascender los límites de verdad que le impone un mundo, que puede ser su proyecto de vida.

  En este caso, los usuarios de la biblioteca digital no son sujetos pasivos de la información suministrada, sino que a partir de la experiencia con "lo dado" buscan establecer nexos que les favorezcan la construcción del fenómeno estudiado. Es decir, se vuelven auto – gestores de su proceso de conocimiento.

  Las posibles relaciones con la Biblioteca Digital, se toman igualmente como fuentes de múltiple consulta que adquieren legitimidad en la realidad misma del fenómeno estudiado y de la experiencia vivida por el sujeto al optar por diferentes vías de aproximación a la información, lo cual es asimilable a la experiencia de uso de la Internet.

- *Momento de acción comunicativa discursiva:*

En este momento, los usuarios no se abstraen de los contextos de la información como algo exógeno a su experiencia vital, sino que les permiten trascender, en un diálogo racional, a su mundo interior.

En las posibles relaciones con la Biblioteca Digital se pone de manifiesto una competencia comunicativa que le permite al sujeto ponerse en el juego de la comprensión de la información desarrollada por otros, en términos de un contexto en cual debe argumentar, sin que se rompa la comunicación, su propia visión del mundo y de la realidad abordada.

5.2. *La posibilidad de uso de los materiales registrados en las colecciones de la biblioteca digital depende de las estructuras proposicionales que desarrollan*

La interacción con la información es conducida por la conjunción de dos factores. De un lado, las características del material escrito, expresadas en los diferentes niveles lingüísticos, su contenido y su estructura. Por ello es necesario considerar aspectos que resulten útiles para resaltar la estructura de los materiales, simplificar su contenido o mejorar su organización. Todo ello redunda en una mejor activación de los conocimientos del sujeto, a la vez que permite la construcción de nuevas estructuras en el mismo. Por otro lado, se sitúan las características del sujeto, sus conocimientos y habilidades para interactuar mejor con la información.

5.3. *Los materiales registrados en la biblioteca Digital deben posibilitar al usuarios activar su capacidad de hacer inferencias*

Las posibilidades que se brindan al usuario desde el sistema de información deben estar en capacidad de poner en juego las destrezas del mismo para activar el conocimiento ya almacenado y utilizarlo para organizar e interpretar la nueva información entrante, a través de relaciones abstractas, no provenientes de estímulos, para convertirlas finalmente en la expresión de su propia verdad, para ser compartida y estructurada con otros.

5.4. *Los materiales registrados en la Biblioteca Digital deben reconocer las nuevas formas de relación perceptiva que se establece entre los usuarios y los datos*

La familiaridad de los usuarios con los medios masivos de comunicación ha generado modalidades de percepción que difieren significativamente con formas tradicionales de jerarquización, estructuración y coherencia de los datos. Es por ello, que la información registrada debe caracterizarse por ser inmediata, atemporal, dispersa, no lineal y fragmentada.

5.5. Para el desarrollo de materiales en biblioteca digital es importante tener en cuenta que las estructuras jerárquicas de los contenidos y sus efectos en la comprensión:

De acuerdo con la tesis de Bonnie J. F. Meyer, es importante reconocer que la comprensión y el recuerdo de un contenido dependen de su nivel de desarrollo en el árbol de la estructura jerárquica. Esta estructura permite obtener una comprensión, en el sujeto, el desarrollo de modelos que desarrolla para construir sus propias unidades de análisis de la información.

6. Aportes al desarrollo general del Proyecto:

A partir de la corroboración y fundamentación de los supuestos antes cnunciados, el equipo de investigadores en educación ha podido plantear necesidades que deben ser satisfechas tecnológicamente por la arquitectura de la Biblioteca Digital, las cuales han debido ser consideradas por los demás investigadores en el diseño de los prototipos.

Estos aspectos se han referido esencialmente a:

6.1. Generación de espacios de consulta que deben reconocer las condiciones de familiaridad de los usuarios con los metadatos y descriptores de la información.

6.2. Generación de contactos con diversas fuentes, es decir con objetos digitales registrados en diferentes formatos y con acceso directo a los orígenes de la información.

6.3. Generación de espacios de trabajo colaborativo en red y definición de estándares de producción para el registro en la colección.

6.4. Generación de espacios formativos en los usos y potenciales de uso de la Biblioteca Digital.

6.5. Generación de espacios y parámetros para el desarrollo de procesos de producción, auto – edición, catalogación y divulgación de materiales.

6.6. Generación de mecanismos que identifiquen los perfiles de usuarios y atiendan los intereses particulares de los mismos, llevándoles a hacer reconocimientos de sus propios procesos.

6.7. Desarrollo de interfaces que posibiliten los intereses de uso en el sistema educativo.

Bibliografía

ABBAGNANO N.	Historia de la Filosofia. Montaner y Simon S. A. 1985
ARIAS ORDOÑEZ, JOSE. Otros.	La Biblioteca Digital. Pontificia Universidad Javeriana. 2000. Documento sin editar
ATALI J.	1492. Ed. Plural, 1992
CAMPO V. RAFAEL – RESTREPO J. MARILUZ.	Formación integral. Modalidad de educación posibilitadora de lo humano. Formas en Educación. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Javeriana. 1999. Pag. 10
CRUZ MESA HERNANDO, ARIAS ORDOÑEX JOSE	El modelo del Documento electrónico en las redes de Información. Pontificia Universidad Javeriana. 2000. Documento sin Editar
DRUCKER PETER F.	: La sociedad postcapitalista . Grupo editorial norma. 1996) pág. 206
ENCARTA	Enciclopedia Multimedia MicroSoft
FOERSTER, H. VON	Las semillas de la cibernética. Gedisa, 1991
FOUCAULT, M.	La arqueología del saber. Gallimard, 1969
FOUREZ G.	La construcción del conocimiento científico. Narcea

S.A., 1994

HABERMAS, J. Teoría de la acción comunicativa. Teorema, 1984.

LEON, JOSE A. Prensa y educación: Un enfoque cognitivo. Editorial Aique. Argentina 1998.

LYOTARD, J.F. La condición postmoderna. Cátedra, 1994

MARDONES J.M. Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Anthropos 1995

MAX-NEEF, M. y otros. Desarrollo a Escala Humana: Una opción para el futuro. CEPAUR, 1996

MISION DE CIENCIA, EDUCACIÓN Y DESARROLLO Colombia al filo de la oportunidad, 1994.

MORÍN, E. El método. Cátedra, 1992