

LA INTEROPERABILIDAD EN LOS LENGUAJES DOCUMENTALES Y EL CASO DEL PROYECTO ARMARC PARA AUTORIDADES DE MATERIA

WILMER ARTURO MOYANO GRIMALDO*

Resumen

Esta conferencia es una respuesta a la pregunta que nos hemos venido planteando en el medio Bibliotecario de cómo se integran los sistemas de organización de conocimiento desde el punto de vista de los lenguajes documentales, partiendo de la hipótesis de que la Interoperabilidad en sus diferentes niveles, es la clave para conseguir esta integración, puesto que facilita la comunicación entre ellos. Para apoyar dicha hipótesis se hace un recorrido analítico sobre algunas bases teóricas que fundamentan la idea de Comunicación de información, como lo son las ideas de Melvil Dewey (1876), Paul Otlet (1934), Norbert Wiener (1948) o Shannon y Weaver (1949), hasta llegar a definir la Interoperabilidad en sus diferentes niveles y su función de interrelación en relación con la Ciencia de la información. Al finalizar se presenta como ejemplo el caso del proyecto ARMARC para el desarrollo de un Archivo de Autoridades de Materia, como un caso real y reciente de aplicación del formato MARC 21 y de los diferentes niveles de Interoperabilidad.

Palabras clave: Interoperabilidad, Comunicación, Sistemas de almacenamiento y recuperación de Información, Ciencias de la Información, Conocimiento y lenguajes documentales, MARC 21, Construcción de Autoridades de Materia

* Profesional en Ciencia de la Información – Bibliotecólogo, de la Pontificia Universidad Javeriana en Colombia y candidato a Doctor en Metodología y Líneas de Investigación en Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Salamanca en España, donde desarrolló su tesina acerca de la Clasificación de Dewey, la cual le hizo merecedor del Premio Extraordinario de Grado de Salamanca en el año 2009. wilmer.moyano@gmail.com

Actualmente, la información organizada es reconocida como un recurso valioso en la gestión de cualquier organización, si además se observa que la gran mayoría de la información producida al interior de estas es de carácter digital y se usa igualmente en formato digital, se puede observar que los límites entre los diferentes tipos y soportes de información han prácticamente desaparecido.

Un factor que ha determinado el desarrollo de la comunicación de la información organizada, ha sido la aparición de los sistemas de organización del conocimiento y las redes de información apoyadas especialmente en arquitecturas Web, donde no solo se hace necesario compartir recursos de información sino que además se le suma la necesidad de desarrollar servicios compartidos. Esto conlleva a que aun tengan vigencia los procesos clásicos de análisis y descripción de información y documentación, al contrario de lo que muchos puedan considerar, no en vano éstos existen desde hace más de un siglo. Sin embargo, en la actualidad estos procesos han tenido que evolucionar para adaptarse a los cambios tecnológicos que sirven de soporte a la información.

Dentro de las instituciones que basan su funcionamiento en el conocimiento, la idea de intercomunicación y de intercambio de información y recursos de manera transparente es un concepto que les permite potenciar su labor, igualmente mejora los procesos de organización, recuperación y comunicación de la información entre el cliente/usuario y la propia institución. Si se parte de la idea de que la interoperabilidad es un concepto que mejora esta labor, se puede deducir que es un eje en el cual los sistemas deben moverse y que igualmente es un tema que merece y debe ser estudiado con cuidado por la Ciencia de la Información.

Desde esta base, se puede lanzar la hipótesis que la interoperabilidad es aquello que sirve como ente integrador y comunicador de procesos, sistemas y usuarios, que para el caso de la Ciencia de la Información, se enfatiza en la visión documental que ésta presenta, que si bien está muy relacionada con la tecnología, es un campo que puede funcionar independientemente.

Para intentar validar esta hipótesis, se debe mirar los sistemas de organización del conocimiento (también denominados sistemas de gestión del conocimiento) y por lo tanto sus componentes y procesos. Éstos son sistemas especializados complejos y generalmente apoyados en las tecnologías, que permiten optimizar la interacción entre el hombre y la máquina, en un entorno de conocimiento (no sobre el conocimiento en si mismo, porque gestionan realmente datos e información) a través de la integración de los diferentes procesos que conllevan a la administración de la información.

Este entorno de conocimiento que debe ser gestionado comprende tres componentes:

- La calidad del recurso humano.
- La capacidad de gestionar la información.
- La habilidad del modelo organizativo para implementar e integrar las herramientas, técnicas y métodos adecuados. (gestiopolis, 2002)

Una definición bastante acertada sobre sistema de información, es la propuesta por Laudon y Laudon, quienes lo definen como *“un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar, distribuir información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros aspectos.”* (Laudon, K., y Laudon, J., 1996).

Aunque esta definición deja por fuera a las tecnologías, en muchos contextos, la palabra sistema se suele asociar a éstas exclusivamente, lo que ha conllevado a que su concepto, en general, se desdibuje y se limite a las computadoras, especialmente en esta época en que las tecnologías de la información evolucionan rápidamente. Sin embargo, hace énfasis en algo que es de suma importancia para la idea de sistema: la interrelación entre sus componentes. Si se observa con detalle, la idea de sistema es mucho más antigua de lo que se cree, sus primeras bases proceden de Lao Tse quien en el año 2500 a.C. publicó en su obra *Tao Te King*, la idea de que “el todo es mayor que cada una de las partes que lo componen” aunque su principal auge vendrá de la Teoría General de los Sistemas propuesta por el biólogo Ludwig van Bertalanffy en 1951, la cual explicaba de manera general el comportamiento de los sistemas: sus tipos, sus interacciones y su evolución. Para la misma época surge la idea de estudiar los sistemas como entes dinámicos, de donde aparece el concepto de la

modelación de sistemas con sus componentes, subsistemas, variables, flujos y reflujos, para poder estudiar sus relaciones (Curras, 1985).

De todos estos estudios se podría concluir, que un sistema de información puede existir sin la tecnología, pero no sin el componente informacional, de comunicación, el humano, y el organizacional. Un ejemplo de esto puede verse en las bibliotecas, estas unidades de información son sistemas abiertos, y no pierden su esencia si no incluyen las tecnologías de la información, lo que podría demostrarse con la aparición de los primeros estándares bibliográficos como los sistemas de clasificación modernos (siglo XIX), puesto que estas clasificaciones bibliográficas cumplen con todos los requisitos para ser llamados sistemas que integren procesos dentro de toda una unidad de información.

Los componentes que definen a todos los sistemas, pero especialmente a este tipo de sistemas, son básicamente la información y la comunicación de la información. La primera como aquello que alimenta y se produce dentro del sistema, y la segunda como aquello que la comunica dentro del propio sistema (sus subsistemas y sus procesos) y con otros sistemas. Para que estos dos componentes sean eficientes en su labor deben cumplir ciertas normas, tener parámetros y además variables que se puedan controlar.

Los problemas de comunicación han surgido desde que el propio hombre desarrolló la inteligencia y los lenguajes, esto puede verse por ejemplo en la famosa anécdota bíblica acerca del fracaso en la construcción de la Torre de Babel debido a la confusión en las lenguas de las personas que trabajaban ahí. La sociedad por lo tanto se integra en gran medida bajo esta idea, la de una comunicación más eficiente de la información, de tal forma que rompa las barreras geográficas, idiomáticas, sociales, políticas o económicas; algo que por lo tanto, es también una prioridad en la actualidad para permitir la comunicación entre los diferentes sistemas de organización.

En diversos momentos de la historia, especialmente en el siglo pasado, el tema de la interoperabilidad era algo que preocupaba para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, de ahí que las ciencias se hayan especializado tanto y hayan desarrollado su propia jerga; incluso, se podría pensar que implícitamente ésta es quizás una de las razones por las cuales surgieron ideas como la Cibernética de Norbert Wiener (1948) o la Teoría matemática de la comunicación de Shannon y Weaver (1949), las cuales son teorías fundamentales para la fundamentación y aparición de la Ciencia de la información en el siglo XX. Ambas teorías basan sus ideas en el concepto de comunicación; por un lado, la Cibernética propone pensar la comunicación de los fenómenos como complejos intercambios de información que pueden ser controlados y organizados tanto en sistemas biológicos, como mecánicos y artificiales (Siles, 2007); de esta forma, para Wiener, la sociedad solo se puede estudiar desde el estudio de los mensajes y del proceso de comunicación, lo que a futuro se verá también en el intercambio de mensajes entre las máquinas, y entre los hombres y las máquinas. Por otra parte, la Teoría de la comunicación estudia el proceso de transmisión de algo físico (un mensaje) entre un emisor y un receptor.

En tanto que la Cibernética busca definir la naturaleza de los intercambios de información, estudiando los comportamientos de éstos, la Teoría de la comunicación habla de la transmisión de datos en un mensaje dentro de unas condiciones ideales para que el mensaje emitido sea igual al mensaje que es recibido, disminuyendo así el ruido¹. (Moreiro, 1998). Ambas teorías están muy relacionadas, pero la diferencia principal radica en que el proceso de comunicación de la información en la Cibernética es de manera cíclica (Wiener incluye el concepto de realimentación en sus estudios), lo que hace ver este proceso como una idea de interrelaciones y mediciones sociotécnicas entre seres humanos y objetos de diferente naturaleza, acercando todos sus postulados a una idea de comunicación como sistema; en tanto que la Teoría de la comunicación lo ve como un proceso lineal de transmisión de una señal que debe cumplir unos parámetros específicos en unas condiciones ideales.

¹ El ruido en la Teoría matemática de la comunicación se refiere a la degradación de la señal física en el proceso de decodificación.

Estudiar el comportamiento de la información desde estas perspectivas conlleva a que ésta pueda ser vista como algo tangible que fluye dentro de un sistema y que puede ser medida, procesada y controlada, además indica que la información puede ser divisible y estudiada en sus partes, y finalmente la idea de que la información contiene tanto aspectos físicos como semánticos que deben ser estudiados (Capurro, 2007).

Estas ideas han sido una de las bases que fundamentaron la aparición de la Ciencia de la Información en la década de 1950, en lo que Capurro ha definido como el paradigma físico, por lo que desde el punto de vista bibliográfico, se refiere al movimiento de la información que forma un sistema de comunicación humana, comunicación que en este caso está dada por la transmisión de documentos que son ubicados y recuperados por un usuario (Miksa, 1999). Sin embargo, algo que se le criticó a Shannon y a Weaver (y también a Wiener), es que su teoría no tenía en cuenta los aspectos relativos al significado de los mensajes transmitidos, sino que se basaba en la transmisión de datos, en la codificación y decodificación de los mismos y en las vías de comunicación; de ahí que haya sido la base para el futuro desarrollo de sistemas de organización y recuperación de información. Por tal motivo, los humanistas agregaron a ésta los aspectos cualitativos que le daban significado a la información, es decir la interpretación y semántica de los mensajes.

De todos modos, Weaver (Cit. por Meadow y Yuan, 1997, y por Sokol y Linares, 2006), si llegó a considerar posteriormente el estudio del ruido en el mensaje, planteando así tres posibles problemas a estudiar en la comunicación:

1. El problema técnico, relacionado con la transmisión de datos o de símbolos. De este problema surgirán los fundamentos teóricos del diseño de sistemas de comunicación para el perfeccionamiento de los métodos de transmisión de mensajes y su materialización.
2. El problema semántico, relacionado con el significado de los símbolos transmitidos. De este problema surgirán estudios sobre el sentido de la información transmitida.
3. El problema de la efectividad, relacionado con el efecto de los símbolos en el receptor, es decir, tratará los problemas relacionados con la efectividad de la comunicación.

Bajo la Ciencia de la información, la definición de sistema de información se puede complementar, ya que otras de las funciones de un sistema de este tipo radican en economizar el tiempo que le podría tomar a un investigador o a un lector encontrar la información requerida; además del componente de utilización y conservación de los libros, un aspecto relacionado con el análisis de sistemas. Por otra parte, el funcionamiento de una biblioteca o una unidad de información es un conjunto de actividades de diversos tipos y que funciona de forma sistemática por si sola, ya que cada actividad depende de otra para su funcionamiento, y no como entes aislados.

Ranganathan fue quizás de los primeros estudiosos que hizo consciente la idea de una biblioteca vista como un sistema, idea que fue plasmada como su Quinta Ley de la Ciencia Bibliotecaria: "Una biblioteca es un organismo en crecimiento" (Ranganathan, 1951). Con esta ley, él pretendía demostrar que las bibliotecas sufren metamorfosis, y que están en constante cambio y crecimiento, el cual en las últimas décadas ha sido mucho más acelerado que antes debido a la incursión de las nuevas tecnologías asociadas a Internet y los documentos electrónicos en línea. Este crecimiento, se manifestará principalmente en los tres componentes fundamentales que constituyen el sistema bibliotecario, planteados también por Ranganathan: los libros (aunque hoy en día las bibliotecas manejen diferentes formatos documentales), los usuarios y el personal bibliotecario. Si se observa, los tres componentes están muy interrelacionados por la información que fluye en el sistema, y requieren de una organización, unas políticas, unos procesos para conseguir trabajar en conjunto y conseguir un fin común propuesto.

Si se aplica la teoría de la Cibernética y la Teoría matemática de la comunicación a las cinco leyes de Ranganathan, se podría inferir que proporcionan las bases teóricas actuales de la creación de estándares en la Ciencia de la Información ya que la normalización en los procesos de descripción, planificación, manejo, y organización de información buscan lo mismo, que el conocimiento producido por un autor o una institución (un libro, en el caso de Ranganathan), sea transmitido a manera de datos e información al lector apropiado (el usuario que comenta Ranganathan) y a otros sistemas de información, apoyado por el personal de la biblioteca (así como de la tecnología) de tal manera que el

mensaje comunicado sea entendible. A este proceso se le denomina interoperabilidad (Mai, 2003). Por lo tanto, en la medida que se pueda conseguir el control y una buena interrelación en el proceso (o las operaciones), y en la comunicación interna y externa del sistema, se mejorará y facilitará la administración del mismo y de sus productos y servicios.

El diccionario ODLIS, especializado en Bibliotecología y Ciencia de la Información, define la interoperabilidad como: “*la capacidad de un sistema de hardware o software de computadora para comunicar y trabajar efectivamente con otro sistema en el intercambio de datos, normalmente un sistema de diferente clase, diseñado y producido por un vendedor diferente*” (Reitz, 2007). Por su parte, el glosario de la *Dublin Core Metadata Initiative* considera la interoperabilidad como la habilidad de que diferentes tipos de computadoras, redes, sistemas operativos y aplicaciones trabajen conjuntamente de manera efectiva sin comunicaciones previas con el fin de intercambiar información de una manera útil y entendible. Para conseguir esto, debe darse en tres niveles: semántico, estructural y sintáctico (Woodley, 2005). Ambas definiciones están muy ligadas a los sistemas de computadoras, debido a que la interoperabilidad como concepto surge a partir de éstas y se popularizó en los últimos años con la propuesta de la Web Semántica desarrollada por Tim-Berners Lee, el creador de la World Wide Web, pero la propuesta en el glosario de la DCMI, tiene similitudes a lo expresado por Weaver respecto a los problemas de la comunicación.

No obstante, a pesar de este enfoque computacional y si se analiza con cuidado, ya se había vislumbrado casi un siglo antes en los comienzos de la Bibliotecología, donde, por ejemplo, se podría considerar que uno de los primeros proyectos de interoperabilidad documental (en este caso libros) fue presentado en 1876 por parte de Melvil Dewey, al desarrollar la que más tarde se denominaría Clasificación Decimal Dewey, dado que el principal objetivo de este sistema de clasificación buscaba convertirlo en una herramienta de organización bibliográfica universal. Así, si todas las bibliotecas tenían un mismo número de clasificación para la organización de sus colecciones, lo que favorecería la búsqueda de información entre los usuarios de éstas y mejoraría los tiempos y costos del procesamiento técnico (Mai, 2003). Esto podría complementarse con que un sistema de clasificación (y en general los servicios de procesamiento técnico de información) son los que permiten la interoperabilidad interna dentro del sistema biblioteca porque son los que dan las pautas para el desarrollo de una colección bibliográfica, y la comunicación entre un usuario y el personal, sin que para esto haya que mediar la tecnología.

En aquel momento, Melvil Dewey no era consciente de lo que estaba generando pero posteriormente surgiría una obra que dio realmente un valor importante a la idea de normalizar y estandarizar tanto documentos bibliográficos, como de archivos e incluso de museos, esta obra se denominó “*El Tratado de documentación*” (1934) y su autor fue Paul Otlet. Para él, la organización documental² se debería realizar bajo cuatro procesos: el prototipo universal o ideal (la visión de organización ideal del todo y sus partes); los estándares (normas para los documentos, las colecciones, los organismos); la adaptación de los documentos, las colecciones y los organismos universales a los estándares; y el proceso de organización por medio de órganos centrales (Otlet, 1934). De esta forma, puede observarse que Otlet ya hablaba de la necesidad de la utilización de estándares universales para mejorar la comunicación entre documentos y las instituciones que los gestionan. No en vano, al Tratado de Otlet, se le considera como la base de la creación de los actuales sistemas de información y de gestión documental.

La interoperabilidad por lo tanto, permite la integración de procesos bibliográficos y documentales heterogéneos, buscando normalizarlos al interior de los sistemas de información, así como entre los diferentes sistemas con los que puede comunicarse. Su estudio se desarrolla desde tres niveles:

- El técnico o sintáctico, que se refiere a la habilidad para comunicar, transportar, almacenar y representar cualquier tipo de información entre diferentes esquemas y sistemas. Abarca formatos, protocolos o sistemas de seguridad para el intercambio de mensajes. Visto desde las bibliotecas, este tipo de interoperabilidad se muestra en la utilización de protocolos como el Z39.50 o el OAI-

² Uno de los aspectos que se le ha criticado a Otlet, fue que basó sus estudios en los documentos, es decir más en la representación física de la información, y no en la información por sí misma, esta fue una de las razones por las cuales en la Unión Soviética surgiría la llamada *Informátika* (Palabra derivada de la unión de los vocablos “Información” y “automática” y que nada tiene que ver con la actual definición de informática asociada a las computadoras)

PMH, igualmente la Ciencia de la información utiliza este nivel de interoperabilidad para el intercambio de registros bibliográficos en formato MARC, o de información digital en lenguaje XML.

- El de contenido o semántico, que incluye datos, metadatos, relaciones semánticas para la interpretación de la información. Este nivel de interoperabilidad contiene los lenguajes documentales que son usados diariamente en la bibliotecología, pero también los lenguajes de descripción y clasificación presentes en las demás ciencias de la información (Museología y Archivística). Se desarrolla a través de lo que en inglés se ha denominado *Mapping* y *Crosswalk*; donde el primero hace referencia a la actividad mental de comparar y analizar dos o mas lenguajes documentales, en tanto que el segundo es la expresión visual y textual del proceso anterior.
- El de organización o estructural, que contiene reglas de acceso, preservación de colecciones y servicios, autenticación entre otros; es decir, las políticas y normas para el desarrollo de servicios y colecciones en las unidades de información. Igualmente representan el esquema semántico que se debe usar para la descripción de la información, como lo es el caso del esquema RDF o *Resource Description Framework*.

Por su parte, el Joint Information Systems Committee (JISC) divide la interoperabilidad en cinco niveles, que son simplemente una ampliación mas detallada de los tres niveles anteriores:

- Interoperabilidad técnica: basado en los aspectos prácticos de la comunicación, el transporte, los estándares, y los patrones de representación de la información (ej. XML, Z39.50 o MARC)
- Interoperabilidad semántica: que busca la equivalencia semántica o de significado entre los metadatos y áreas de descripción o conceptos generales tales como la etiqueta 100 para autor personal (en MARC21) y el elemento Creator (Dublin Core).
- Interoperabilidad política/humana: que se basa en la capacidad de organizar y capacitar a las organizaciones, las personas y los usuarios que hacen parte del proceso en el sistema. Se podría expresar esta como en la capacidad de organizar y generar políticas para lograr la comunicación efectiva de la información.
- Interoperabilidad comunitaria: que se refiere a la capacidad de lograr la interoperabilidad entre diferentes comunidades, que pueden o no ser similares pero que a su vez pueden expresar necesidades similares que permiten el crecimiento del conocimiento.
- Interoperabilidad internacional: la posibilidad de lograr magnificar la interoperabilidad de los cuatro niveles anteriores a una escala mundial. (JISC, 2006)

Los diferentes niveles de interoperabilidad tienen bastante relación con los procesos de gestión de información que regulan a los sistemas de organización del conocimiento, porque a través de estos, se logra la generación de redes de información y de servicios controlados, normalizados y transparentes para los diferentes sistemas y el usuario final de los mismos. Igualmente, esto permite el manejo federado de información sin que tenga por qué afectar al usuario final y a los sistemas, independientemente de los procesos, estándares y normativas que desarrollen.

De todos los niveles, la interoperabilidad a nivel de contenido, es quizás la que más se aproxima a la realidad documental y bibliográfica, dado que tiene que ver con los procesos como la descripción o la clasificación, y tradicionalmente se ha realizado bajo dos vías:

- Mediante el uso del mismo o de un lenguaje similar entre los diferentes sistemas de información (Ej. el uso de la norma ISAD (G), ya que es un estándar internacional que todos los archivos utilizan. Este tipo de interoperabilidad incluye lo que en inglés se ha denominado *Mapping*, que es básicamente la interrelación que se puede llegar a desarrollar entre dos lenguajes documentales similares, como lo sería el desarrollo del producto *People, Places & Things* de la empresa OCLC, que está conformado por la integración de los términos de las Listas de Encabezamientos de Library of Congress con sus correspondientes números de Clasificación de Dewey
- Por medio de un lenguaje intermediario, de conversión que permita el intercambio de información de un sistema a otro. Ej. el formato MARC porque es un metalenguaje intermediario entre un sistema bibliográfico que puede usar las RCAA2 y otro con las Reglas de catalogación españolas; o el lenguaje SKOS (System Knowledge Organization System) basado en XML para el desarrollo de tesauros y ontologías en la Web (Lancaster, 1986, Cit. por Mai, 2003)

Posteriormente, en el Open Archive Forum (2002) se plantearon otras soluciones para lograr y mejorar la interoperabilidad de contenido:

- Derivación/modelado alcanzado por medio del desarrollo de un lenguaje especializado o más simple con un vocabulario general ya existente como punto de partida para el modelo.
- Traducción/adaptación por el cual un vocabulario controlado es desarrollado consistente en términos traducidos de un lenguaje diferente con o sin modificaciones.
- Mapeo (intelectual) entre términos equivalentes en diferentes vocabularios controlados o entre términos verbales y números de clasificación.
- Un sistema de mapeo basado en parte o completamente en tecnologías.
- Ligando, es decir, una lista de términos ligados con otros términos que no son conceptualmente equivalentes pero que están muy relacionados lingüísticamente
- Haciendo cambios por medio de lenguajes intermediarios o esquemas para moverse entre los términos equivalentes en vocabularios diferentes. (Chan y Zeng, 2002, Cit. por McCulloch, et. al, 2005)

En cuanto a la interoperabilidad de organización (que abarca lo que el JISC, denomina como interoperabilidad política/humana, interoperabilidad de la gestión de información busca generar políticas globales o internacionales que sirvan de guías para el desarrollo de los sistemas de organización y recuperación de información. Un ejemplo de esto podría verse desde las normativas bibliográficas como los Principios Internacionales de Catalogación de Frankfurt (2009) o el modelo conceptual FRBR (1998) para la representación de los registros bibliográficos en los catálogos bibliográficos, dado que ambos marcan las pautas para el diseño de reglas o normas específicas para la descripción³ y la visualización de los registros en un catálogo automatizado.

Finalmente, ha resurgido un nuevo contexto de la interoperabilidad y que está tomando gran fuerza en los fundamentos de la misma. Esta se manifiesta en la capacidad de comunicación entre el hombre y la máquina, (algo ya visualizado por Wiener) donde el ser humano se convierte acá en un verdadero sistema de gestión del conocimiento. La iniciativa que está tras de esta idea, surge de los proyectos de la Web Semántica, donde se busca por medio de diferentes normas y estándares, hacer que la Internet sea una verdadera herramienta de interacción con los usuarios que la consultan. Para esto, hace acopio de ideas como la creación del lenguaje XML para permitir la descripción y recuperación de objetos digitales en la Web; la infraestructura para la descripción de metadatos o RDF (Resource Description Framework) que es el eje semántico de interoperabilidad entre el hombre y la máquina; y finalmente las Ontologías, que van a representar el conocimiento y la forma de recuperarlo por parte de un usuario, o de un agente inteligente (Berners-Lee, et al., 2001).

De esta forma, la integración de los procesos de gestión de información, con los sistemas de organización y gestión del conocimiento, se logra únicamente por medio de una comunicación eficaz y eficiente entre sí, desde los diferentes niveles. Esta idea de un proceso de comunicación entre sistemas sin importar su heterogeneidad, se traduce en mejores servicios y resultados manifestados como una buena recuperación de información y la satisfacción de una necesidad de información en un usuario. Sin embargo, esto permite pensar que si se desea obtener los beneficios de interoperabilidad entre sistemas, es necesario preparar dichos sistemas, tanto en lo tecnológico, en lo semántico y en lo organizacional, de lo contrario se incrementará ese ruido del que se habla en la Teoría de la comunicación.

Esta visión global y sistémica es la que falla en el momento de organizar información, por encima de los diferentes componentes de dicho proceso, y sobre todo es importante, que a pesar de que exista la necesidad de enseñar la interoperabilidad desde la práctica, no se deje de lado lo que hace que la Ciencia de la Información sea lo que es: una ciencia que estudia el comportamiento de la información producida por el ser humano y para el ser humano. Solo por medio de éstas se comprueba y se entiende que la verdadera finalidad de la interoperabilidad es facilitar el intercambio y la recuperación de información por un ser humano, el cual es un componente vital de todo el proceso y tan importante como la propia información. De lo contrario, el papel de la interoperabilidad se desdibuja y en conjunto con la Ciencia de la Información, se convierten en simples herramientas técnicas para el uso diario.

³ FRBR es la sigla en inglés de Functional Requirement for Bibliographic Records, lo que en español se ha traducido como Requisitos Funcionales de los Registros Bibliográficos.

En la Ciencia de la información existen muchos ejemplos de estas clases de normalización, siendo uno muy reciente el desarrollado desde Colombia por el Grupo Rojas Eberhard, quienes desde finales del año 2005, decidieron usar su conocimiento y experiencia en el desarrollo de un archivo de autoridades de materia en formato MARC 21 para autoridades en lengua castellana, especialmente para las bibliotecas de la región. Dicho trabajo recibió el nombre de Proyecto ARMARC (Archivo de Autoridades de Materia en Formato MARC).

El desarrollo total del proyecto demoró cerca de 4 años, durante los cuales se elaboró una base de datos con más de 30 mil encabezamientos principales fruto de una investigación y convalidación terminológica en diferentes fuentes internacionales y reconocidas por su trabajo en el campo, como lo son la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos o el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, así como de herramientas terminológicas del ámbito latinoamericano. Igualmente se contó con un grupo de bibliotecarios así como de asesores internacionales, que continúan brindando su apoyo para el crecimiento del mismo, con lo cual el proyecto se pudo y se ha venido comportando como un sistema en constante crecimiento.

Su desarrollo se hizo en cuatro fases:

1. Definición del universo objetivo
2. Revisión de criterios de desarrollo
3. Actualización de la terminología
4. Fortalecimiento de las áreas temáticas clave

Como resultado de estas fases, el producto final se expresó en la aparición de varios subproductos, que combinan las ventajas del formato MARC 21, con la de los estándares internacionales para el desarrollo de autoridades y encabezamientos de materia. De esta forma, se buscó la utilización de un lenguaje intermediario, como lo es el formato MARC, para la traducción de dichos estándares a campos legibles por máquina para la construcción de herramientas terminológicas de este tipo, como se expresa en la siguiente tabla de conversión.

REFERENCIAS CRUZADAS	NOTACIÓN	ETIQUETA MARC 21
Término General	TG	550 g
Término Específico	TE	550 h
Término Relacionado	TR	550
Véase	Véase	360
Usado Por	UP	450

Los cuatro subproductos de la base de autoridades del Proyecto ARMARC corresponden a dos impresos y dos electrónicos, distribuidos de la siguiente forma:

1. ARMARC para bibliotecas pequeñas (para colecciones de menos de 20 mil volúmenes)
2. Lista ARMARC de encabezamientos de materia para bibliotecas mayores (para colecciones de mas de 20 mil volúmenes)
3. ARMARC en línea
4. ARMARC con licencia para las bibliotecas con software de gestión bibliotecaria ALEPH

La interoperabilidad en este proyecto se encuentra manifiesta en diferentes aspectos, por un lado, la parte técnica está implementada en las normas internacionales para construcción de tesauros y encabezamientos de materias así como en el uso del formato MARC 21 para autoridades de materia;

de la misma forma que para la versión en línea se utilizan estándares informáticos como lo pueden ser el lenguaje HTML. También se puede observar en el uso de un software para la revisión de los términos, así como en el uso de protocolos de comunicación para la conexión a Internet, que permitieron la validación y cancelación de muchos términos, encontrados en tesauros y catálogos de autoridades como el de la Library of Congress, así como protocolos y lenguajes de programación y de etiquetado que también permiten la consulta Web del producto por parte del usuario final.

La interoperabilidad de contenido se encuentra igualmente regulada por el uso del formato MARC 21 el cual permite el desarrollo de los cuatro productos finales, ya que las versiones impresas son desarrolladas como una traducción del lenguaje computacional al papel, es decir, al lenguaje documental apropiado para ser utilizado por el usuario bibliotecario basado en las normas ISO para el desarrollo de tesauros. En tanto que las dos versiones electrónicas permiten el intercambio de información entre sistemas de información y entre el usuario y la base de datos. Mientras que "ARMARC en línea facilita", además de la consulta, la descarga de los registros de autoridades que contiene, "el ARMARC con licencia para las bibliotecas con Software de gestión bibliotecaria ALEPH" se integra de forma transparente con la base de datos con formato MARC 21 bibliográfico de cada biblioteca, gracias a la interoperabilidad de dicho formato en sus cinco diferentes clases. Igualmente por el uso de una terminología técnica específica para el desarrollo de este tipo de herramientas documentales.

Finalmente la interoperabilidad organizativa se demuestra en aspectos como el diseño y la interfaz de usuario final de la versión de ARMARC en línea, así como en la diagramación de las versiones en papel, de la misma forma, esta interoperabilidad se puede ver en las primeras fases de desarrollo del proyecto que permitieron definir el universo objetivo a analizar y la revisión de criterios de desarrollo, lo cual permite que todos los miembros participantes del equipo de trabajo pudieran elaborar un proyecto en conjunto y con unas normativas claras.

De todo lo anterior puede concluirse que la interoperabilidad desde la Ciencia de la Información se manifiesta básicamente en la normalización de los diferentes procesos que la integran como un sistema, los cuales se deben desarrollar en sus diferentes niveles y entre sus diferentes partes. Si bien, el enfoque se puede hacer desde cualquiera de los diferentes niveles, es importante seguir las tendencias que indican que la interoperabilidad ya no es solo un proceso computacional sino que es derivado en gran parte de lo que la propia naturaleza lo manifiesta, como bien lo expresa Wiener y su teoría de la Cibernética. En el momento en que esta visión humanística se pierda, la interoperabilidad se convierte nuevamente en algo completamente tecnológico y la profesión bibliotecaria en una profesión técnica que puede ser ejercida por cualquier persona.

A partir de esta idea se comprende por lo tanto, el que existan proyectos a nivel internacional para catalogación cooperativa o el desarrollo de Principios internacionales de catalogación, unas nuevas reglas de catalogación como las RDA o diferentes modelos lógicos de organización de catálogos y de información como las FRBR o el formato RDF para metadatos; e incluso, el desarrollo de futuros encuentros internacionales de catalogación y servicios de información bibliográfica.

Referencias bibliográficas

---- [2009], ARMARC en línea. [en línea]. [Bogotá]: CNA Ltda, [2009]. <http://www.armarcenlinea.com> [Consulta: septiembre 10 de 2009]

---- (2007), ARMARC para bibliotecas pequeñas. Coordinado por Camilo Rojas León y Gloria Rojas León. Bogotá: Rojas Eberhard Editores, 2007. liii, 912 p.

---- (2009), Lista ARMARC de encabezamientos de materia para bibliotecas mayores. Coordinado por Gloria Rojas León, Bogotá: Rojas Eberhard Editores, 2009. 2 v.

---- (2002), Sistemas de gestión del conocimiento. [en línea]. En: GestioPolis.com No. 8, 2002. <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/43/sgc.htm> [Consulta: junio 26 de 2009]

- ARMS, W., et al. (2002), "A Spectrum of interoperability: the site for science prototype for the NSDL," [en línea]. En: *D-Lib Magazine*, Vol. 8, No. 1, 2002. <http://www.dlib.org/dlib/january02/arms/01arms.html> [consulta: junio 25 de 2009]
- BERNERS-LEE, T., HANDLER, J., LASSILA, O. (2001) "The semantic Web" [en línea]. En: *Scientific American magazine*, may 2001. pp. 35-43 <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web> [consulta: enero 2 de 2004]
- CAPURRO, R. (2007) "Epistemología y Ciencia de la Información". En: *Enlace: Revista venezolana de información, tecnología y conocimiento*. Año 4, No. 1, enero-abril, 2007. pp. 11-29
- CURRAS, E. (1985). "Inteligencia y comunicación en el contexto de la teoría de la información" Conferencia pronunciada en la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, (diciembre, 1985). Ciencia de la Información bajo postulados sistémicos y sistemáticos, Madrid: Edición personal, 2008. pp. 21-35
- JOINT INFORMATION SYSTEMS COMMITTEE (JISC), (2006). Interoperability focus: about. [en línea]. Londres: UKOLN, 2006. <http://www.ukoln.ac.uk/interop-focus/about/> [consulta: junio 27 de 2009]
- LAUDON, K. y LAUDON, J. (1996). Administración de Sistemas de Información. 3ª ed. México: Prentice-Hall, 1996. 885p
- MAI, J. (2003). "The future of general classification". En: *Cataloguing and Classification Quarterly*, Vol. 37, No. 1/2, 2003, pp. 3-12
- MCCULLOCK, E., SHIRI, A., y NICHOLSON, D. (2005). "Challenges and issues in terminology mapping: a digital library perspective" En: *The Electronic Library*, Vol. 23 No. 6, 2005, pp. 671-677
- MIKSA, F. (1999). "La Bibliotecología y la Ciencia de la Información: dos paradigmas" Traducido por Rubén Urbizagástegui Alvarado. En: *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Vol. 22, no. 2, julio - diciembre 1999; pp. 67-90
- MOREIRO. J. (1998). *Introducción al estudio de la información y la documentación*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1998. 188 p. Serie Medios y Mensajes.
- OTLET, P. (1996). *El tratado de documentación: el libro sobre el libro. Teoría y práctica.* Traducido por María Dolores Ayuso García. [Murcia]: Universidad de Murcia, 1996. 431 p.
- RANGANATHAN, S. R. (1931). The five laws of Library Science. Londres: Edward Goldston: 1931. 458 p.
- REITZ, J. (2007), *ODLIS: online dictionary for library and information science*. [en línea]. Westport: Libraries unlimited, 2007. <http://lu.com/odlis/> [consulta: junio 24 de 2009]
- SILES, I. (2007). "Cibernética y sociedad de la información: el retorno de un sueño eterno" En: *Signo y pensamiento*, Vol. 26, enero-junio 2007. pp. 84-99
- SOKOL, N. y LINARES COLUMBIÉ, R. (2006). "Inserción de los métodos matemáticos en el estudio del concepto de información" [En línea]. En: *Acimed* vol. 14, No. 5. 2006. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci08506.htm [Consulta: enero 16 de enero de 2009]
- WOODLEY, M. (2005). *DCMI glossary* [en línea], [Dublin, OH]: Dublin Core Metadata Initiative, 2005. <http://www.dublincore.org/documents/usageguide/glossary.shtml> [Consulta: junio 24 de 2009]