

De los registros a los objetos: Semántica y comportamiento de los documentos: el desafío de la Web 3.0¹

[From records to objects: Semantics and behavior of documents: the challenge of Web 3.0]

Mela Bosch¹ & Norberto Manzanos²

¹Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata.

²Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (CONICET, UNLP) de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad nacional de La Plata. La Plata, Argentina. e-mail: nmanzanos@gmail.com.

Resumen: Se presenta un panorama y los interrogantes fundamentales de la etapa de la Web 3.0. Se analizan las características actuales de los sistemas bibliográficos estructurados con el modelo entidad-relación. Se definen los niveles conceptual, lógico y físico en los sistemas informáticos; consecuentemente se presentan las características de los FRBR y se observan las relaciones entre obra y documento en el modelo conceptual FRBR. Se describen los FRBR_{oo} como una interpretación con una lógica de objetos de los mismos requerimientos funcionales. Finalmente se plantean las tendencias a futuro, tales como pasar de las modelizaciones de entidad-relación a la de objetos, la explicitación con anotación semántica consistente, el mapeo de bases bibliográficas existentes y el desarrollo de ontologías para que los sistemas documentales se integren en la Web Semántica.

Palabras clave: FRBR, FRBR_{oo}, modelos conceptuales, sistemas documentales, Web Semántica.

Abstract: This paper provides an overview and the fundamental questions on the stage of Web 3.0. We analyze the characteristics of current bibliographic systems based on entity-relationship model. We defined the different levels on computer systems, (conceptual, logical and physical) and therefore we present the characteristics of FRBR relationships between work and document in the FRBR conceptual model. FRBR_{oo} are described as an interpretation with object logic of the same functional requirements. Finally, future trends arise, such as moving from the entity relationship modeling to objects, the explicitness with consistent semantic annotation, mapping of existing bibliographic databases, the development of ontologies for integrate document systems into the Semantic Web.

Keywords: FRBR, FRBR_{oo}, conceptual models, documentary systems, Semantic Web.

Introducción: el panorama y algunas preguntas

La primera Web, la de la navegación en páginas y en la que el acceso a datos estructurados requiere la interrogación de bases de datos en línea, tenía implícita una pregunta: ¿es posible organizar el conocimiento? La Web 2.0, con arquitecturas interactivas, interoperables y de alta usabilidad, trajo otra pregunta: ¿es necesario



Artículo publicado bajo Licencia Creative Commons (CC) Atribución-NoComercial-CompartirDerivadasIgual 3.0

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_AR

¹ Recibido: 17 de octubre de 2011; revisado: 28 de agosto de 2012; aceptado: 19 de septiembre de 2012.

organizar el conocimiento? Ambas posturas persisten y, entre el control y el espontaneísmo, nos encontramos en un nuevo territorio que será diferente de las épocas anteriores del desarrollo de la Web.

En el escenario presente aparecen nuevas denominaciones, se habla de Web Semántica y de Web 3.0. En la primera el acento está puesto en lograr que los sistemas interpreten el contenido y, en el segundo, en la vinculación de ese contenido con dispositivos diferentes, especialmente móviles.

Más allá del optimismo inicial de los primeros años, ahora sabemos que se requiere un enorme esfuerzo de conceptualizaciones, análisis y trabajo colectivo para capitalizar y lograr sinergia en los modos de organización y circulación del conocimiento.

Una vez que asumimos una respuesta afirmativa a la pregunta por la necesidad de organizar el conocimiento, surgen otras preguntas: ¿qué modos de organización se están definiendo en los distintos ámbitos? ¿Son compatibles estos modos? ¿Solo se deben ocupar de esto disciplinas como las Ciencias de la Documentación y de la Información, la Informática, o es necesaria la cooperación entre disciplinas diversas?

La elección de una técnica u otra, el abordaje desde una disciplina o varias, ¿tiene alguna implicancia social, política, cultural o económica, o solo se trata de técnicas especializadas sin trascendencia fuera de cada disciplina?

Qué hay y qué habrá en la Web

Quizá no logremos responder a todos esos interrogantes, pero proponemos reflexionar sobre ellos. Partimos de dos citas provocadoras. Una es de Patrick Le Bœuf, de Bibliothèque Nationale de France y presidente del Grupo de Revisión de FRBR: "Si aún no han sido impresos todos los manuscritos, cabe esperar que no todos los libros impresos serán digitalizados" (Le Boeuf, 2005).

Y la otra es de Robert Darnton, historiador y director de la Biblioteca de la Universidad de Harvard: "Hay quienes argumentan que estamos en la era de la información y que todo debe ser digital. Eso es falso; no todo es digital ni debe serlo. No toda la información está disponible en línea y, paradójicamente, cada año se publican más libros en papel que el año anterior" (Darnton, 2010).

Es cierto, no todo está ni estará en la Web; lo que ahora hay es una Web superficial, navegable y accesible desde sus páginas, y tenemos otro estrato de red, la Web profunda, cuyos datos están estructurados y controlados por sistemas gestores de bases de datos a los cuales no se accede por la simple navegación.

En cuánto a lo que no estará en la Web, es una evidencia que deja sin una respuesta definitiva la pregunta sobre la posibilidad de organizar el conocimiento y nos plantea otras preguntas, que van más allá del alcance de este artículo: ¿qué porción del conocimiento es posible organizar?, ¿quiénes deciden, y en función de qué valores lo hacen, qué queda adentro y qué afuera?, etcétera.

Trataremos de mostrar algunos de los caminos conceptuales y técnicos que nos han llevado a este punto y a las posibles derivaciones que podrán traer nuevos conceptos y técnicas.

¿Cómo llegamos aquí?

Una primera aclaración se impone: la mayor parte de los sistemas bibliográficos se basan en datos estructurados con un modelo dominante, el de entidad-relación, que no fue pensado para datos documentales.

El modelo de datos de entidad-relación apareció en 1970, propuesto por Edgar Frank Codd, un investigador de IBM, y fue una revolución muy positiva pues constituyó un soporte lógico-matemático fuerte y sencillo.

Antes de esa época, organizar los datos en un sistema informático requería almacenar archivos de registros y campos, al modo del original sistema ISIS, nacido a fines de los 60. Era necesario mantener la estructura jerárquica en forma de árbol y cuando se necesitaba modificar una parte, toda la estructura se veía afectada.

El modelo relacional permitió que los usuarios no tuvieran necesidad de saber cómo estaban organizados internamente los datos para poder encontrar la información que buscaban; es decir, permitió independizar la visualización del aspecto físico de los datos.

Esta simplicidad y eficacia tiene un precio: es necesario adaptar el dominio que se quiere representar en la base de datos a la lógica del modelo entidad-relación. Todo debe ser descompuesto en filas y columnas para poder ser manejado en forma de tablas. Su eficacia es y ha sido formidable; la vida de todos los días se ha visto modificada por esta forma de modelizar y operar con los datos del mundo que nos rodea, pero surge el problema de que el mundo real no está constituido por tablas.

En este panorama de predominio de los sistemas de entidad-relación, la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones Bibliotecarias (IFLA) propone en 1997 un modelo denominado Functional Requirements for Bibliographic Records, FRBR, (IFLA, 1998) basado en conceptos de lógica relacional. Según afirma William Denton, uno de sus desarrolladores, este modelo es el fin de casi 175 años de pensamiento sobre lo que los catálogos son y cómo deberían trabajar. Para él se trata de *un* punto final, no *el* punto final, ya que admite que las necesidades seguirán cambiando, y luego veremos que así ha sido (Denton, 2007).

De esta afirmación surge una idea básica que es lo radicalmente nuevo: el modelo FRBR es fundamentalmente un modelo conceptual.

¿Qué es un modelo conceptual?

Para aclararlo nos vamos a detener en esta idea que no viene de la bibliotecología sino de la informática. Para tratar datos en el medio digital es necesario distinguir tres niveles: el nivel conceptual, el nivel lógico y el nivel físico. El nivel conceptual es la representación abstracta de los datos físicos, de manera que una misma definición conceptual puede ser usada para diferentes implementaciones físicas. El nivel conceptual es el que debe preceder a los otros y responder a los requerimientos planteados para el sistema (Rumbaugh et al., 1991). Es aquí, en este nivel conceptual –e incluso más al inicio, en el de los requerimientos–, en donde se sitúan los FRBR.

Además, no debemos olvidar que el modelo conceptual es la concreción de algo más abstracto, que es la representación del conocimiento del mundo para que pueda ser comprendido por el sistema informático. Siguiendo un trabajo pionero de Hatton (1986), en el tratamiento automatizado de la información tenemos dos formas de representar la realidad para que las máquinas la comprendan: la representación declarativa y la representación procedimental del conocimiento.

En la representación procedimental, el conocimiento está integrado en el programa que lo explota, como el primitivo ISIS. Su especificidad es la clave de su eficacia. En su contra obran la falta de versatilidad y la dificultad de modificarse de acuerdo con los cambios que se producen, ya que debe establecerse a priori cada paso del proceso. En cambio, la representación declarativa permite un almacenamiento de conocimiento de manera modular, independiente de los pasos de la utilización ulterior. El modelo entidad-relación tiene como fundamento una representación declarativa del conocimiento, en tanto los sistemas informáticos previos utilizaban una representación procedimental (Hatton, 1986).

Los niveles lógico y físico: su vinculación con el nivel conceptual

En tanto el modelo conceptual puede basarse en una representación del conocimiento procedimental o declarativa, en relación con este modelo conceptual tenemos los otros dos niveles de un sistema informático: el nivel lógico y el nivel físico.

En el nivel lógico se conectan los datos y se pautan las reglas para poder responder consultas sobre esos datos; por ello el esquema lógico debe ser pensado y definido de manera coherente y consistente con el modelo conceptual.

Tal como hemos comentado, la mayor parte de los sistemas documentales informatizados se basan en una lógica de relaciones, lo que tiene a su favor que es una forma declarativa de representación del conocimiento y, en su contra, que debe dividir el mundo que necesita representar en elementos de datos que no responden a la realidad sino a necesidades operativas

Pero no todo acaba aquí: otra forma de lógica es la lógica de clases que desde la Antigüedad es la base de todas las formas de organización, considerando la pertenencia o no pertenencia de un elemento o individuo a una determinada clase. En esta lógica se basan la mayor parte de los sistemas clasificatorios del ámbito bibliotecario. Además fue formalizada y ampliada en los últimos siglos con la teoría de conjuntos y el álgebra de Boole.

La lógica de clases es para nosotros muy intuitiva, pero desde el punto de vista informático requiere un tipo específico de tratamiento; esto nos lleva al nivel más inmediato del sistema informático, el de la implementación o nivel físico: con el modelo conceptual, con la decisión sobre qué lógica aplicaremos empieza el momento del diseño físico.

El primer paso es el modelado de los datos que especifica como separar las piezas que se vuelcan en estructuras de datos donde vemos aplicados los aspectos conceptuales y lógicos sobre los que venimos hablando.

La más básica de esas estructuras es la de registros y campos, el registro es una colección de campos que en el nivel lógico es la unidad de almacenamiento. El campo puede ser definido desde el punto de vista semántico y desde el punto de vista sintáctico. Sintácticamente, el dato puede ser numérico o caracteres; en cuanto a su valor semántico, el sentido de la información contenida en el campo debe corresponder con el concepto representado por el campo donde se ubica, que a su vez fue delimitado en el modelo conceptual y explicitado en el lógico, y así se cierra el círculo de los niveles que deben ser consistentes en un sistema.

Sintetizando lo dicho hasta aquí: desde el punto de vista conceptual se propuso para organizar los registros físicos el modelo jerárquico que tiene como base una lógica de clases, que es fácil de comprender, pero tiene problemas desde el punto de vista lógico; para tratarlos se construye un árbol de clases en el que se anidan los datos.

Pero en la realidad hay datos que necesitan asociarse con otros datos —así un ítem necesitará estar repetido en varias partes, etc.—; por ello los sistemas jerárquicos ofrecen poca flexibilidad. Es lo que ocurría con ISIS. Se evitó ese problema mediante el modelo en red, que usa punteros adicionales para dar flexibilidad, pero en lo sustancial el modelo jerárquico continúa presente: es lo que se llevó adelante con las siguientes ampliaciones de ISIS.

La alternativa a este modelo de datos es el citado modelo entidad-relación, que se basa en una lógica de relaciones con sus pros y sus contras.

Estamos, entonces, donde iniciamos esta reflexión: ¿son las obras de nuestra producción intelectual representables por medio de un esquema de tablas? y ¿cuáles son las alternativas?

FRBR: de los documentos a las obras

FRBR se presenta como un cambio de paradigma para las Ciencias de la Documentación, al punto de que constituye la base teórica para las nuevas normas de catalogación *Resource Description and access* (RDA). Como dice Barbara Tillett (2009), RDA debe ser visto a través de la lente de FRBR.

Una de las distinciones más importantes que tiene el modelo es separar la obra de sus diversas manifestaciones; la obra es el referente común de todas las manifestaciones. La distinción obra-manifestación es bastante intuitiva: los millones de ejemplares de *El Quijote*, sus cientos de traducciones, sus distintas variantes textuales, adaptaciones, ediciones críticas, etc., todos ellos remiten de algún modo a eso a lo que nos referimos cuando decimos “El Quijote”: la obra.

Lo mismo puede decirse de las piezas musicales y sus modos de acceso: ejecución en vivo o registro sonoro —en este último caso, los distintos tipos de objetos físicos con los que accedemos a la obra: casetes, vinilos, discos compactos, entre otros— (Manzanos, 2010a). Así se pueden abarcar diversas expresiones artísticas, literarias o científicas, diversos modos de acceso, múltiples soportes materiales, etc., pero todos ellos revelarían como factor común la referencia a una obra a la cual, cada una a su modo, remiten las distintas entidades.

Estas distinciones han sido consideradas por largo tiempo en la historia de la bibliotecología, pero ahora la presión que la hipertrofia informativa de Internet introduce a los catálogos automatizados hace de la cuestión un imperativo de la catalogación.

La práctica catalográfica moderna infería la edición a partir del objeto que se tiene en la mano: el documento. En consecuencia, se ha priorizado siempre la información producida por la industria editorial que, en tanto industria, comparte sus metodologías con el resto de los modos de producción del sistema capitalista: desde esta perspectiva, un documento no es algo cualitativamente distinto de cualquier otra mercancía producida en serie. Como consecuencia de esta mercantilización de la obra intelectual, los diversos aportes de trabajo intelectual y físico que dan por resultado el documento quedan sujetos a marcos conceptuales que no son los de los autores ni los de los lectores. Así la unicidad de obra es ocultada por la multiplicación de versiones, ediciones, reimpressiones, a las que hay que sumar ahora los documentos digitales.

La propuesta valiosa hacia adonde apunta FRBR es que la catalogación no sea el producto de una tarea aislada aplicada a un documento concreto, sino que tienda a una práctica colaborativa en la cual los diferentes repositorios compartan la

catalogación de las obras y se diferencien en la de los documentos como instancias concretas de sus fondos.

Obra y documento en el modelo conceptual FRBR

Ahora, retomando lo que vimos al inicio, el modelo conceptual FRBR se enmarca dentro de una lógica de relaciones e incluye muchas otras entidades y relaciones, pero la relación obra-documento es la que más problemas trae a la hora de las definiciones.

En este sentido, Roger Chartier, quien cita a David Kasta, calificó de "platónica" la perspectiva según la cual una obra trasciende todas sus posibles encarnaciones materiales, y de "pragmática" la que afirma que ningún texto existe fuera de esas materialidades, nos dice que el enfrentamiento entre platonismo y pragmatismo es una falsa disputa o una cuestión mal planteada, ya que no podemos acceder a la obra en abstracto sino a través de alguna de sus concretizaciones (Chartier, 1993).

Por lo tanto, no es posible concebir la existencia de documentos –y por consiguiente, de obras– sin incluir el destinatario de esos documentos. Desde el enfoque bibliotecológico tradicional se define un usuario como una abstracción y la información como una carencia que el usuario tiene. Entonces, no es la "obra" la que satisface la carencia, sino una de sus manifestaciones.

Si hay distintos documentos que satisfacen una misma necesidad de información, entonces hay que establecer la igualdad esencial de esos documentos basándose en la igualdad de la información que portan.

El escurridizo término *información* se enfrenta como un *continuum* que va desde la igualdad casi total que produce la edición mecanizada de un texto contemporáneo hasta los distintos niveles de semejanza que se dan entre la versión original de uno antiguo y sus miles de traducciones y adaptaciones. Otro problema surge con la cuestión de la unidad de la obra. Sus lectores pueden considerar a *Los siete locos* y *Los lanzallamas*, dos novelas de Roberto Arlt, como una obra en dos partes, pues aunque tenga dos títulos, la segunda es explícitamente la continuación de la otra. Sin embargo, en tanto no hay una aclaración editorial que diga, por ejemplo, "segunda parte de *Los siete locos*", para la catalogación tradicional se ha tratado siempre dos obras distintas.

Estos son solo algunos ejemplos de los muchos que se podrían brindar para sugieren que ni la tradición catalográfica, ni la renovación que propone FRBR bastan para abordar los problemas que surgen a la hora de integrar el material bibliográfico en sistemas de organización del conocimiento; se requiere un trabajo multidisciplinario que incluya disciplinas como la historia de la cultura, la sociología, la estética, los saberes técnicos y teóricos de las distintas artes, etcétera.

En una recopilación de artículos sobre FRBR, *Understanding FRBR: What it is and how it will affect our retrieval tools*, se recorren algunas de las cuestiones que se derivan del nuevo modelo (Taylor, 2007). Mientras se reconoce que la definición de obra de FRBR está en línea con la seguida por los catalogadores de films o de música, dos áreas a las cuales, por su complejidad, los registros MARC tradicionales no han podido abarcar totalmente, en otras áreas –como la archivística y la catalogación de obras de artes plásticas y de series– el panorama no es tan claro: no tiene mucho sentido aplicar el concepto de *obra* al material de archivo; la diferenciación entre manifestación e ítem es improcedente para las artes plásticas. En cuanto a las series, si bien se ha definido el alcance de las entidades de FRBR en este campo (Riva, 2004),

el resultado lleva al modelo a niveles de abstracción que dificultan enormemente su comprensión.

Entre el conocimiento y la información: FRBR_{oo}

*Where is the life we have lost in living?
Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge we have lost in information?
T.S. Elliott, The Rock, 1934.*

El problema de cómo una obra es una abstracción que se materializa en diferentes documentos y cómo son estos a los que se accede para satisfacer un interés es uno de los aspectos que no pueden ser cubiertos de manera satisfactoria por una formalización que descompone la información en elementos de datos y que se reconstruyen en el momento de la consulta.

Esta necesidad de readaptar la modelización de los datos al mundo real es la gran objeción para el esquema entidad-relación. Por ello surgió la propuesta de las FRBR_{oo}, (IFLA 2008) que es una interpretación con una lógica de objetos de los mismos requerimientos funcionales que se indicaron inicialmente con lógica de relaciones.

El paradigma de objetos constituye una forma de representar las entidades del mundo en forma homóloga a los modelos mentales con que operamos con ellas. Esta es precisamente la postura de los principales exponentes del paradigma: "un sistema informático debe proveer modelos compatibles con la mente" (Ingalls, 1981); "El software es conocimiento representado en un modelo computable; los modelos de objetos deben proveer una abstracción para cada entidad observada en el dominio" (Wilkinson, et. al., 2005).

Mientras el modelo entidad-relación formaliza el dominio de una forma semejante a la matemática, lo que lo hace necesariamente reduccionista, el modelo de objetos pretende basarse en metáforas biológicas y lingüísticas, lo que lo haría más cercano a nuestro modo de concebir el conocimiento.

Simula el primer lenguaje orientado a objetos, desarrollado en la década de los sesenta. Surge, como su nombre lo indica, con la intención de producir softwares de simulación, para los cuales la tecnología disponible en ese momento resultaba insuficiente. La limitación estaba precisamente en la dificultad de producir simulaciones verosímiles utilizando el reduccionismo matemático. Conceptos básicos del paradigma de objetos como *clase*, *instancia*, *polimorfismo*, *herencia*, etc. evidencian el parentesco con la biología. En tanto, el concepto de *mensaje*, la idea de que los objetos se comunican enviando mensajes, tiene una clara intención de reflejar los modos de comunicación propios del lenguaje humano.

Este parentesco con la lingüística ha influido en el desarrollo de las ontologías, en las que la forma de representación del conocimiento se obtiene mediante una estructura declarativa: la ontología que presenta con el aspecto de un lenguaje controlado "el mundo" de objetos que el sistema conoce.

En ese sentido, las ontologías en uso en el mundo informático retoman en parte la experiencia y la tradición de los lenguajes controlados y las completan con aspectos lógicos y terminológicos rigurosos (Bosch, 2006). Las ontologías pretenden describir el mundo desde el punto de vista de un sistema de información, contrastando con el modelo entidad-relación: una ontología describe cómo se relacionan objetos, conceptos y procesos distintos dentro de un "dominio de discurso" (Riva, et. al., 2009).

Dentro del área de las Ciencias de la Documentación, unos años antes del surgimiento de FRBR, Michael Heaney proponía la necesidad de la perspectiva de objetos en esta área y los problemas que ocasionaban las prácticas tradicionales:

Hay indicios de que los catálogos bibliográficos no son bien manejados por las bases de datos relacionales. El registro MARC es inmensamente complicado. Las bases de datos relacionales trabajan mejor con enlaces conceptuales simples entre elementos de datos simples. Mientras que tales bases de datos pueden, por supuesto, incorporar todos los elementos bibliográficos y sus enlaces, lo hacen al costo de requerir múltiples accesos a la base de datos para responder incluso las consultas bibliográficas más sencillas (Heaney, 1995).

El Conseil International des Musées (CIDOC) prefirió el modelo de objetos para representar los documentos de museos, lo que derivó en el Conceptual Reference Model (CRM), un modelo consistente en una jerarquía de 86 clases y un repertorio de 132 atributos que permitirían describir una amplísima gama de objetos del mundo real. Si tenemos en cuenta que una biblioteca puede poseer un manuscrito valioso, que bien puede ser un documento de museo, mientras que los museos pueden tener libros u otros objetos bibliográficos en sus colecciones, podemos ver claramente la necesidad de armonizar el modelo FRBR con el modelo CRM. Es lo que llevó a IFLA al desarrollo de una variante de FRBR denominada FRBR_{oo}, es decir, FRBR orientado a objetos. Desde entonces se suele llamar FRBR_{er} al modelo FRBR original. FRBR_{oo} permite enmarcar el material bibliográfico en una ontología más amplia de manera de registrar los aspectos editoriales concretos sin perder la abstracción (Poulter, 2010).

La existencia de modelos conceptuales basados en paradigmas distintos —entidad-relación en FRBR_{er}, objetos en CRM y FRBR_{oo}—no agota la diversidad de opciones tecnológicas. Tanto CRM como FRBR_{oo} se basan en una variante del paradigma de objetos que admite una técnica denominada *herencia múltiple*. Mientras la versión original del paradigma planteaba la *herencia simple*, que es el modo en que se han concebido siempre las taxonomías, esto es, que los miembros de una clase poseen las características de esa clase y “heredan” las de la superclase, la herencia múltiple permite que los miembros de una clase hereden de más de una superclase. Por ejemplo, CRM define la clase *Persona* como subclase de *Actor* (en el sentido de agente que actúa de algún modo sobre un documento) y de *Objeto biológico* (claramente, una persona es un ser vivo). Algunos de los lenguajes de programación más utilizados, como C++ y Python, utilizan herencia múltiple, mientras que otros, como Java y Smalltalk, no la permiten, y en su lugar utilizan técnicas de composición y delegación. En el extremo del paradigma, el lenguaje Self no utiliza herencia en absoluto: el paradigma se reduce en este caso a la dupla objeto-mensaje. No es el propósito de este artículo abordar las polémicas que la cuestión de la herencia ha suscitado, que de ningún modo pueden considerarse resueltas, pero sí remarcar que no solo la elección de un paradigma informático determina el modelo conceptual producido —y con ello, obviamente, las implementaciones concretas— sino que dentro de un paradigma es posible crear modelos conceptuales muy diferentes.

Futuro: más acá de IFLA

Desde la primera edición de la FRBR basada en la lógica de relaciones en 1997 hasta hoy, los comités de IFLA fueron modificando sus propuestas hasta llegar a las actuales, que tienen una lógica de objetos. Todo esto está influenciado por los cambios

en el desarrollo de los sistemas informáticos con la evolución y ampliación de la Web desde la Web primera, al futuro, la Web 3.0 o semántica.

Es comprensible que sea así, porque el mundo de la bibliotecología está atravesado por debates sobre la representación del conocimiento en los sistemas informáticos e intereses concretos de puesta en servicio de los sistemas.

En ese sentido, este recorrido que hemos hecho ayuda a entender mejor los aspectos implicados.

El pasaje de las modelizaciones de entidad-relación a las de objetos significó un cambio importante en el que se hicieron avances, incluso en el ámbito argentino, con el desarrollo de un sistema de objetos basado en FRBR (Manzanos, 2007) y la *ferberización* de catálogos tradicionales (Manzanos, 2010b).

Tenemos, entonces, los esqueletos y nos toca ponerles carne, avanzar ahora con una modelización orientada a objetos compleja y polimórfica y explicitarla en una anotación semántica que dé cuenta de nuestros acervos y fondos.

También nos queda la importante tarea del mapeo de bases bibliográficas existentes, relacionales o jerárquicas, a objetos, así como avanzar en desarrollar e integrar ontologías para que nuestros sistemas documentales funcionen y se integren en la Web Semántica.

Un camino que puede marcar interesantes líneas de experiencias e investigación interdisciplinarias y colaborativas.

Referencias bibliográficas

- Bosch, Mela. 2006. Ontologies: Different reasoning strategies, different logics, different kinds of knowledge representation: Working together. *Knowledge organization*, vol. 33, n° 3, p. 153-159.
- Chartier, Roger. 1993. *Libros, lecturas y lectores en la Edad Moderna*. Madrid: Alianza, p. 45-46.
- Darnton, Robert. 2010. El libro: Fabulosa máquina: Boris Muñoz entrevista a Robert Darnton [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: http://www.elmalpensante.com/index.php?doc=display_contenido&id=1672.
- Denton, William. 2007. FRBR and the history of cataloging. En: Taylor, Arlene G., editora. *Understanding FRBR: What it is and how it will affect our retrieval tools*. Westport: Libraries Unlimited, p. 35-57 [Citado 02 Sep 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://hdl.handle.net/10315/1250>.
- IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions). Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. 1998. *Functional requirements for bibliographic records: final report*. Munich: K. G. Saur, viii, 136 p. [versión en español: <http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr-es.pdf>].
- IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions). Working Group on Functional Requirements and Numbering of Authority Records International Working Group on FRBR and CIDOC CRM Harmonization. 2007. *FRBR object-oriented definition (version 1.0.2)* [Citado 02 Jul 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://www.ifla.org/VII/s13/wgfrbr/>
- Hatton, Jean Paul. 1986. Intelligence artificielle, panorama des techniques et domaines d'applications. En Le Moigne, Jean-Louis, director. *Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence: intelligence artificielle et sciences de la cognition*. Paris: Fayard, p. 57-72.
- Heaney, Mike. 1995. Object-oriented cataloging. *Information, Technology and Libraries*, vol. 14, n° 3, p. 135-153.
- Ingalls, Dan. 1981. Design principles behind smalltalk. *BYTE Magazine*, Ago 1981, p. 286-298.
- Le Boeuf, Patrick. 2005. Is it possible to organise all information? Library viewpoint. En *The Physical Library and Beyond: Library as Place and the Library in Cyberspace: Satellite Meeting to the 71st World Library and Information Congress*, Järvenpää, Finland, 11-12

- August, 2005. [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: http://www.fla.fi/frbr05/2005_Jarvenpaa_LeBoeufw.pdf.
- Manzanos, Norberto. 2007. El impacto de FRBR en Argentina: Implementación de un modelo de objetos basados en FRBR, CRM y FRBRoo en CAICYT-CONICET. Actas del III Encuentro Internacional de Catalogadores: Tendencias Actuales en la Organización de la Información [en línea]. Buenos Aires: Biblioteca Nacional [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://hdl.handle.net/10760/11007>.
- Manzanos, Norberto. 2010a. ¿Quién debe responder a la pregunta "qué es una obra"? Revista Documentación [en línea], año IV, n° 20 [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://es.scribd.com/doc/39961533/RD20>.
- Manzanos, Norberto. 2010b. Ferberización de una base de datos bibliográfica. Actas de las I Jornada de Intercambio y Reflexión acerca de la Investigación en Bibliotecología [en línea]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://jornadabibliotecologia.fahce.unlp.edu.ar/jornada-2010/manzanos>
- Poulter, Alan. 2010. One ring to rule them all: CIDOC CRM [en línea]. Ponencia presentada en Cataloguing and Indexing Group Conference, 13 al 15 de septiembre de 2010, Exeter, Reino Unido [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://strathprints.strath.ac.uk/31962/>.
- Riva, Pat. 2004. Defining the Boundaries: FRBR, AACR and the Serial. The Serials Librarian, vol. 45, n° 3, p. 15-21.
- Riva, Pat; Zumer, Maja & Doerr, Martin. 2009. FRBRoo: Enabling a Common View of Information from Memory Institutions. WLIC, IFLA General Conference and Council No 74. Vol. 38, n° 2, p. 30-34. Presentado en IFLA General Conference and Council No 74, Québec, Canadá [Citado Jul 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=21801383>.
- Rumbaugh, James; Blaha, Michael; Premerlani, William; Eddy, Frederick & Lorensen, William. 1991. Object-oriented modeling and design. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Taylor, Arlene G., editor. 2007. Understanding FRBR: What It Is and How It Will Affect Our Retrieval Tools. Westport Conn.: Libraries Unlimited, 192 p.
- Tillett, Barbara. 2009. Looking for the Future. Information Systems and Metadata [en línea]. Ponencia presentada en Regional Cataloging Conference, 27 de marzo de 2009, San Luis Potosí, México [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://www.rda-jsc.org/docs/btmexico-20090327.pdf>
- Wilkinson, Hernán; Prieto, Máximo & Romeo, Luciano. 2005. A New Object-Oriented Model of the Gregorian Calendar [en línea]. Ponencia presentada en ESUG'05, 15 al 20 de agosto de 2005, Bruselas, Bélgica [Citado 02 Ago 2012]. Disponible en World Wide Web: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.107.2130>

Cita recomendada

Bosch, Mela & Manzanos, Norberto. 2012. De los registros a los objetos: Semántica y comportamiento de los documentos: el desafío de la Web 3.0. Palabra Clave (La Plata) [en línea], vol. 2, n° 1, p. 51-60. Disponible en: <http://www.palabraclave.fahce.unlp.edu.ar>.