

Las bibliotecas universitarias y la gestión de la información en el entorno digital: unas consideraciones para repositorios digitales

Alicia López Medina

Luis Zorita Vicente

Resumen

El objetivo de este documento es proponer a las bibliotecas universitarias una estrategia tecnológica para adaptarse a los cambios que se están produciendo en los ámbitos del aprendizaje y la investigación. Los principales cambios a los que nos vamos a referir son: la web es la nueva plataforma para la comunicación de la información, esta web está orientada no sólo a los humanos sino también a las máquinas y está potenciando el trabajo en red y en colaboración. Por otra parte, esta forma de trabajar está generando un nuevo concepto de *unidad de información*, modelada no sólo por la necesidad de representar nuevas formas de publicación (texto, data, simulaciones...) en las nuevas prácticas científicas, sino también por los cambios en la naturaleza de las herramientas de creación y los entornos en que se usan. Finalmente, cada vez más, los usuarios no sólo consumen información, sino que también quieren participar en su generación (blogs, wikis, youtube, slideshare...).

Se describen las implicaciones que esos cambios están teniendo en el entorno de las bibliotecas universitarias: la importancia del *e-learning*, los CRAI y el nuevo modelo de comunicación y publicación científica y se indican algunas líneas de actuación para orientar la estrategia tecnológica de las bibliotecas a la luz de estas transformaciones: nuevo concepto de *unidad de información*, interoperabilidad, flexibilidad y arquitecturas abiertas.

1 Introducción

La gestión de la información ha sido siempre el asunto central de nuestra profesión; organizarla de manera que esté disponible para apoyar los procesos de investigación y aprendizaje de nuestros usuarios. Las profundas transformaciones que el uso de la tecnología y el trabajo en red están provocando en esos procesos, así como un nuevo concepto de unidad de información de naturaleza compleja, que está surgiendo modelada en las nuevas prácticas de investigación y aprendizaje, están cuestionando la capacidad de los sistemas tradicionales de gestión de la información de las bibliotecas para tratar esa complejidad y soportar los procesos de trabajo de sus usuarios en el nuevo entorno digital basado en la web y las posibilidades de colaboración que ofrece.

Durante la mayor parte de su historia, las bibliotecas han vivido en el mundo de lo impreso. Todo nuestro sistema de gestión se basaba en un mundo en el que la información era estática y monolítica y estaba pensada para ser utilizada por las personas, en entornos físicos y aislados. Describíamos unos objetos que tenían límites claros, portadas, números de páginas, etc. y que iban a ser utilizados generalmente en una mesa de trabajo por una sola persona cada vez.

La primera gran revolución fue la automatización del catálogo que generó la primera información digital que entró en nuestras bibliotecas: los metadatos, es decir, el registro bibliográfico legible por el ordenador. Y esto supone un cambio que quizás en su momento pasó desapercibido y que hoy se muestra como clave para la reconceptualización de nuestro sistema: introduce un nuevo usuario con el que hasta entonces no contábamos: la máquina. Teníamos una información que no estaba pensada para ser "leída" únicamente por las personas. A partir de ahí, y con la penetración de Internet y sus tecnologías en nuestros procesos, los cambios se sucedieron cada vez más rápidamente. A los registros bibliográficos legibles por ordenador siguieron lo que entonces denominamos genéricamente "recursos electrónicos", las revistas y libros electrónicos primero, y luego las colecciones digitales que fueron incorporándose como resultados de nuestros procesos de digitalización. La gestión de la información en la biblioteca daba sus primeros pasos en el mundo digital. Nuestros catálogos empezaron a incluir hiperenlaces a los textos descritos por esos metadatos. Y ello, de nuevo, supone otro cambio clave: entramos en un mundo en el que tenemos que gestionar no sólo información referencial sino también información de contenido (el texto completo). Empezamos a enriquecer nuestros catálogos con nuevas prestaciones y funcionalidades y nos incorporamos a la web. El último hito de esta segunda fase ha sido la creación de los repositorios institucionales para asumir la responsabilidad de la gestión de esa información digital que se genera en nuestra institución y que no tiene cabida ya en nuestro sistema de gestión de la información tradicional, el catálogo, debido a que lo que tenemos que gestionar no son sólo metadatos sino a partir de ahora también "textos completos".

Sin embargo, este proceso de "digitalización" de nuestros sistemas, está todavía íntimamente unido, conceptual y prácticamente, al mundo impreso. Se trata de una fase de emulación en el que la información y su tratamiento conservan las características estáticas de la fase impresa. Nuestros objetos digitales reproducen el objeto impreso, y nuestras herramientas para su gestión también. Nuestras bibliotecas contienen un registro mucho más rico de tipología documental que en el mundo impreso con nuevas tecnologías de acceso y visualización, pero continúan trabajando con un concepto de "incunable digital" (Crane, 2006), es decir, objetos digitales cuya forma permanece firmemente enraizada en la tradición impresa, con los formatos html y pdf mimetizando las limitaciones de sus predecesores impresos. Ello implica que nuestras herramientas de gestión de esa información continúan apegadas al uso que se hacía de la información en la era impresa, construyendo silos de información estática, y cuyo principal valor añadido, respecto al mundo impreso, es que

ahora es accesible remotamente desde un ordenador.

Pero el mundo digital se impone y el alcance de las transformaciones que la tecnología y la información en red está provocando en los procesos científicos y de aprendizaje es de tal magnitud que está cuestionando los conceptos y premisas sobre las que hemos basado nuestro trabajo hasta ahora. En el mundo de la información en red, no sólo cambian los escenarios, las actitudes y el uso de esa información, sino el propio concepto de lo que es un objeto de información y por ende, la forma en que debemos gestionarlo para poder dar soporte a aquellos procesos en este contexto exclusivamente digital. Por ello, el mundo bibliotecario está inmerso en un momento de gran agitación e inquietud. Agitación, porque tenemos que replantearnos muchos de los conceptos que tan enraizados están en nuestra profesión; inquietud porque los cambios no sólo son profundos, sino que se suceden a un ritmo tan vertiginoso que nunca tenemos la seguridad de que las decisiones y caminos que tomamos sean los más adecuados y si podrán responder a necesidades que ni siquiera somos capaces de imaginar. Y también preocupación por vernos sobrepasados por los acontecimientos y perder nuestro papel protagonista como gestores de la información de nuestros usuarios o incluso ser obviados completamente por ellos.

La pregunta no es ya tanto cómo debemos transformar nuestras bibliotecas para adaptarlas al entorno digital, sino dirigir nuestra mirada a cómo se están transformando los entornos de nuestros usuarios, cuando trabajan en el mundo digital, y cómo entonces debemos nosotros llevar a cabo nuestra función, gestionar la información, para poder seguir siendo un servicio de soporte y apoyo a sus procesos de actividad en ese entorno puramente digital.

El primer factor que está actuando como motor de esas transformaciones es la propia evolución de la web. Si aceptamos que la web es la plataforma universal para el uso y la comunicación de la información entonces debemos estar preparados para soportar los procesos de información de nuestros usuarios sobre esa plataforma.

En este contexto, los objetivos de nuestro artículo son básicamente dos. En primer lugar, analizar los principales cambios que se han sucedido en el entorno de las bibliotecas universitarias y, a continuación, determinar las posibles líneas de actuación de las bibliotecas a la luz de estos cambios.

2 El entorno

2.1 Las máquinas que se comunican y se entienden

En la primera etapa de la web, Tim Berners-Lee propuso la creación de un espacio compartido de información en el que las personas (usando ordenadores) pudieran comunicarse. Estaba concebida para ser comprensible y consumida por los humanos. En esa web, la información es esencialmente estática (igual que en el mundo impreso). Es el mundo de las páginas html.

La nula interactividad con el usuario paralizó la web hasta que aparecieron las primeras aplicaciones interactivas. El usuario ya no solicitaba una página web existente sino que disponía de un formulario que procesado por un servidor le devolvía una página html con la respuesta. En ambos casos, la arquitectura esta orientada a la interacción máquina-humano. La respuesta dada por la máquina ha de ser comprensible para el hombre. La respuesta es el final, no el comienzo de un nuevo proceso. En esta web las aplicaciones no se entienden entre sí y cada una gestiona su propio silo de información. Un ejemplo de esta situación la proporcionan nuestros sistemas de gestión bibliotecaria, donde resulta extraordinariamente costoso compartir tanto nuestros datos como crear nuevos servicios. Esta es la web a la que pertenece nuestro OPAC y los contenidos y servicios que ofrecemos a través de nuestras páginas web.

Como una extensión de esta web ha surgido la denominada *web 2.0*, o la web de la participación y la utilización de la inteligencia colectiva: nuevos sistemas alternativos de empresa, como e-Bay o Amazon, las tecnologías Peer to Peer, como Skype, los espacios de colaboración como Wikipedia, GoogleDoc, los blogs, las redes sociales, como MySpace y Facebook, los espacios virtuales como Second Life, etc. Este concepto de web implica un profundo cambio de actitud hacia la información, la forma en que se concibe y se usa y supone un paradigma absolutamente diferente y unas nuevas expectativas en relación con la tecnología. La información que se genera en estas redes sociales abarca también los ámbitos de la investigación y el aprendizaje y está interrelacionada con la red social global de la web. Las bibliotecas están respondiendo incluyendo funcionalidades web en sus catálogos (permitiendo, por ejemplo, las anotaciones), creando blogs, wikis, etc. para facilitar la comunicación con sus usuarios, pero no están considerando cómo van a soportar su captura, organización y almacenamiento ni cómo se van a representar las relaciones con la información generada en los cauces "formales" de la investigación o el aprendizaje.

La siguiente generación web que se está gestando está pensada para ser consumida no sólo por los humanos sino también por las máquinas, es decir, una web en la que la información podrá ser procesada y ser "comprensible" para las máquinas de manera que podrán ofrecernos servicios mucho más complejos que antes. Una web en la que las máquinas, no sólo las personas, podrán crear información dinámica a partir de una petición, hecha por una persona u otra máquina. Esta web ha sido bautizada como la "web semántica", cuyas tecnologías (XML, RDF, Ontologías) permiten hacer explícitas para las máquinas las relaciones que se establecen entre los distintos contenidos de la web dotándolos de significado. En esta web la información no estará apresada en una aplicación cerrada, sino que será generada para que pueda ser compartida entre distintas aplicaciones y sistemas; su naturaleza no será estática, sino que podrá generarse de forma dinámica y tener una existencia exclusivamente virtual. Para adaptarse a esta nueva web, los sistemas de gestión de la información de la biblioteca han de ser coherentes con su arquitectura, sus estándares y aprender a manejar sus tecnologías derivadas.

2.2 Universidades virtuales

Otro factor de transformación en el entorno de las bibliotecas universitarias es la progresiva "virtualización" de la propia universidad. El Campus virtual, la e-universidad, la e-administración, el e-aprendizaje (*e-learning*), son términos que señalan la intensiva utilización de las tecnologías en todos los ámbitos de actividad de la universidad. En este contexto, se están generando un número cada vez mayor de contenidos digitales (audio, video, objetos de aprendizaje, documentos textuales, revistas digitales, teleconferencias) que se crean desde diferentes sistemas, que necesitan diferentes plataformas de visualización y que deberían ser utilizados y reutilizados en diferentes contextos. Los distintos ámbitos generadores de estos contenidos no saben cómo gestionar esta información. Las implicaciones, en el campo de la información, son de una enorme trascendencia para las bibliotecas, que encuentran en esta necesidad un nuevo impulso y vigor a su papel como expertas en gestión de la información. Lo que necesita la universidad virtual es un sistema de gestión homogéneo y coherente de su información para apoyar de la forma más fluida y transparente los procesos de las áreas de investigación, aprendizaje y administración en un entorno puramente digital. Ello significa que las distintas aplicaciones y sistemas de la universidad deben "trabajar" juntos, "entenderse" y ser capaces de compartir información desde ámbitos culturales, tecnológicos y organizativos diferentes, es decir, deben ser interoperables.

2.3 Los CRAI

Este proceso de "convergencia" está presente en el nuevo modelo de biblioteca universitaria propuesto por REBIUN, los CRAI, cuyo objetivo último es integrar y adaptar las bibliotecas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, en el que, por cierto, no se menciona en ningún momento a las bibliotecas. El modelo CRAI supone un esfuerzo de las bibliotecas por encontrar un nuevo papel en ese espacio y lo hacen ofreciendo servicios que suponen nuevos roles para los bibliotecarios (docentes, apoyo en la creación de materiales docentes y audiovisuales, apoyo en el aprendizaje de idiomas, diseño de nuevos espacios físicos, proveedores de equipamiento informático y ofimático) junto a los servicios tradicionales de la biblioteca (Balagué, 2003; Martínez). Sin embargo, pese a que este nuevo modelo de biblioteca introduce algunos cambios en la conceptualización de nuestros servicios (el trabajo en colaboración con otras unidades es uno de los principales), parece más centrado en la convergencia en un entorno físico de los servicios que en la integración en la gestión de la información que se genera y se usa en esos entornos comunes de colaboración. En la literatura al respecto sí se hace mención a que el CRAI debe ser entendido como un espacio no sólo físico sino también virtual, pero nunca se llega a concretar en qué consiste ese espacio virtual, salvo en que los usuarios podrán acceder a los recursos y servicios digitales que la biblioteca ofrece; pero esto ya era posible antes de la creación de los CRAIs. El desarrollo de un CRAI virtual sería la creación de una infraestructura de soporte a

toda la información de la universidad, que permitiera un acceso rápido y fácil a todos los contenidos generados por la universidad y su reutilización en cualquiera de las plataformas o sistemas de cada ámbito de actividad. Ello supone utilizar estándares comunes y protocolos y aplicaciones abiertos que permitan compartir fácilmente la información y crear nuevos e innovadores servicios, definir un sistema común de acceso y autorización a los recursos y una "modelización" común de la información que permita su navegación intuitiva y fácil y su reutilización en los diferentes canales de difusión y uso, capaz de ser personalizada para satisfacer las distintas necesidades de comunicación de los diferentes usuarios y objetivos en su distintas situaciones de trabajo. En este contexto en red es completamente indiferente donde se encuentre ubicada físicamente la información. La convergencia es tecnológica, no física. Aunque, por supuesto, implicará también una necesidad de convergencia organizativa y cultural.

2.4 "E-ciencia"

Otro de los ámbitos que se está viendo afectado por la naturaleza en red de la información digital es la ciencia. El término "e-ciencia" es el acuñado para designar la ciencia que se lleva a cabo en red, en entornos virtuales de colaboración, por equipos de investigación multidisciplinares, distribuidos geográfica e institucionalmente (comunidades virtuales), compartiendo recursos computacionales, aplicaciones y datos. Ciencia, en este caso, abarca no sólo las ciencias experimentales sino también otras disciplinas como las ciencias sociales, las artes y las humanidades. También aquí las profundas transformaciones que se están produciendo en relación con la información son de enorme trascendencia para las bibliotecas. La forma en que se genera, se procesa, se difunde y se archiva está cambiando y requiere nuevas infraestructuras innovadoras y servicios para su comunicación, información y publicación.

2.5 Nuevos objetos

En primer lugar, estos procesos están generando nuevos tipos de información que nunca antes habían llegado a nuestras "estanterías": datos primarios generados por los satélites, telescopios, aceleradores de partículas, resultados de simulaciones, anotaciones, etc. Estos objetos deben ser adecuadamente tratados también en el espacio del conocimiento científico. Tienen que ser también "citables" y permitir referencias estables, lo cual requiere preservación a largo plazo, identificación persistente y metadatos significativos. Nuevos objetos necesitan nuevas formas de buscarlos y de visualizarlos.

2.6 La comunicación científica

La ciencia en red que potencia el trabajo en colaboración está transformando el flujo

de los procesos implicados en la comunicación científica. En un entorno de trabajo en red, debemos ser capaces de soportar procesos en el que, por ejemplo, varias personas, desde distintos ordenadores, trabajan en un espacio virtual de colaboración sobre un objeto -pongamos una tablilla con inscripciones de escritura cuneiforme- al que en el proceso de análisis e investigación pueden incorporar anotaciones, referencias a un artículo sobre ese objeto guardado en algún repositorio, acceder a una base de datos de un museo donde hay otras representaciones del objeto y referenciarlas, añadirle nuevos metadatos y una transcripción. El sistema debe posibilitar la agregación de estos diferentes componentes sobre la red y guardar el nuevo objeto resultante representando su naturaleza compleja expresando las relaciones que mantienen esas partes entre sí y añadiendo semántica a esas relaciones de manera que puedan ser "entendidas" por las máquinas que luego podrán volver a procesar ese objeto en nuevas situaciones de investigación. Este objeto ha perdido su carácter estático y monolítico, convirtiéndose él mismo en una red de relaciones cuyos bordes son difusos, en un "documento" que representa una senda de relaciones que pueden ser reconstruidas de distintas formas por las máquinas.

La investigación en red, en entornos de colaboración distribuidos, además, va a requerir de la existencia de una infraestructura de datos que presente esa información como un *continuum*, como una representación de un objeto virtual global del conocimiento, disponible para ser procesado por las herramientas y aplicaciones de la "e-ciencia" de las comunidades virtuales en sus diferentes ámbitos científicos. Este corpus de información será una representación computerizable en sí misma que vive, crece e interactúa con sus creadores más que un registro o archivo pasivo de información. La importancia para la investigación de esta infraestructura ha sido reconocida en el Libro verde sobre el Espacio Europeo de Investigación,¹ en el que se destacan las oportunidades que ofrece el medio digital para la creación de repositorios digitales científicos que deben estar accesibles e interrelacionados como un *continuum* de información para soportar todas las fases del proceso de investigación y todas las fases de creación y comunicación de la información, desde los datos experimentales hasta la publicación de sus resultados.

La disponibilidad de la información como un *continuum* tiene pues una repercusión en el propio proceso de comunicación científica que pierde su carácter lineal y adquiere una naturaleza multidimensional en el que se difuminan las fronteras entre los procesos de intercambio de información durante las fases previas de investigación y la comunicación formal de sus resultados.

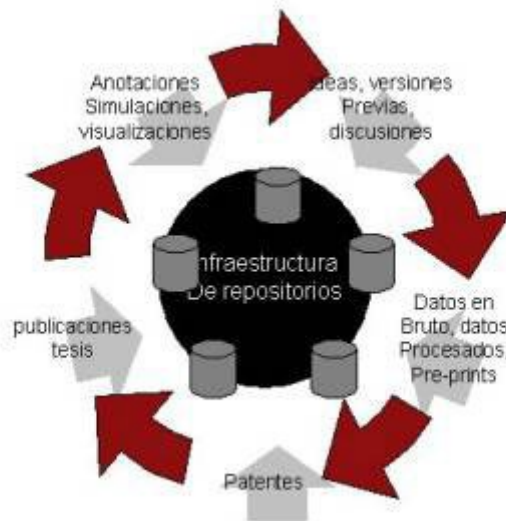


Figura 1. El proceso de comunicación científica
 Fuente: *e-SciDR Study*. A. Macdonald, P. Lord

Los sistemas de gestión que soporten este *continuum* de información deben permitir que ésta sea usada y reutilizada en diferentes contextos y aplicaciones, en entornos distribuidos de colaboración, representando todas las fases del proceso de investigación, permitiendo nuevas asociaciones de objetos al modo de la memoria humana, facilitando nuevas formas de investigación y publicación. Vamos a necesitar sistemas que puedan soportar no sólo la fase final de la investigación, la publicación formal de sus resultados, sino todo el proceso de comunicación científica, desde la recolección de los datos, su análisis, experimentación, comunicación informal y publicación final. Compartir sus trabajos en progreso con sus colegas, permitir anotaciones, trabajar juntos en la edición.

2.8 Las publicaciones científicas

En este sentido, uno de los componentes del proceso de comunicación científica que también ha acusado los cambios en los procesos de investigación en la "e-ciencia" son los propios resultados de esa investigación, o lo que denominamos "las publicaciones científicas", es decir, los resultados de una investigación que se publican en las revistas científicas. En el proceso tradicional de publicación científica, sólo llegaban hasta las revistas los artículos; el objeto que representa los resultados de la investigación de la "e-ciencia" incorpora además los datos que han servido de base para la investigación, las herramientas de software que se han utilizado para su análisis, interpretación, transformación, visualización y simulación, las especificaciones del hardware para transformar esos datos en conocimiento, la visualización en 3D, gráficos, diagramas, animaciones, junto con los datos textuales, notas, anotaciones, referencias bibliográficas (con el enlace al texto completo) y el

artículo. La gestión de estos objetos requiere de una arquitectura y unas herramientas que permitan a los científicos capturar, almacenar, compartir, reutilizar e integrar esta información en sus entornos de trabajo. Las directrices de gobiernos y agencias de financiación recomiendan de forma cada vez más generalizada que se hagan públicos también estos datos y no sólo los artículos, pero la infraestructura que se requiere para soportar estas nuevas formas de publicación científica está todavía inmadura y se apoya en un conjunto de software inadecuado para esta tarea. Se requiere una herramienta que capture de forma precisa de dónde provienen cada una de las partes y encapsule sus diferentes componentes en un único "documento" compuesto² que puede entonces ser guardado y publicado en un repositorio digital.

2.9 Otras formas de citar

La capacidad para referenciar objetos en el espacio científico en red no sólo debe imitar el sistema de citas tradicional sino que puede evolucionar hacia mecanismos que permitan la creación específica de relaciones semánticas en la red (del tipo "es miembro de", "citado por") que posibiliten nuevas métricas en los análisis bibliométricos. En este sentido se orientan las especificaciones OAI-ORE (Object Reuse and Exchange)³ que pretende ampliar el alcance del protocolo OAI-PMH.⁴

Si analizamos OAI-PMH vemos que está centrado en los metadatos, su unidad funcional y estructural es el repositorio y utiliza el *harvesting* como mecanismo para incrementar el acceso y visibilidad de los repositorios. Por contra OAI-ORE tiene al recurso digital heterogéneo y complejo como núcleo y en esencia está orientado a la web (este será el espacio en el que existirán los objetos digitales y será ahí —y no en el repositorio— dónde debemos establecer las relaciones a las que nos hemos referido anteriormente).

Moviéndonos en la web —el nuevo espacio del conocimiento—, cuantas veces nos hemos preguntado: ¿De dónde provienen este artículo o aquella imagen? ¿Quiénes son sus autores? ¿Forman parte de una colección? ¿Este trabajo utiliza parte de otro? ¿Cómo puedo saber cuántas veces este artículo ha sido leído o cuando menos descargado? OAI-ORE trata de responder estas preguntas definiendo estándares para la descripción e intercambio de recursos web y proponiendo un modelo abstracto que defina los límites de los objetos digitales (recursos web), las relaciones internas entre sus componentes y las relaciones con los demás. Quizás el concepto de *resource map* que introduce para definir ese conjunto finito de relaciones entre recursos agregados (página web con distintos hiperenlaces, publicaciones científicas incluidas en repositorios, resultados de publicaciones científicas, capítulos de libros, etc.) nos resulte tan familiar como lo son ahora *harvester* y *data provider*.⁵

3 Una estrategia digital para las bibliotecas universitarias

Después de preguntarnos qué es lo que está sucediendo en los ámbitos que conforman el entorno de trabajo de nuestras bibliotecas, deberíamos preguntarnos hacia dónde y cómo vamos a orientar nuestra estrategia tecnológica de manera que seamos capaces de ser verdaderos centros de recursos para la investigación y el aprendizaje en un entorno digital. Decíamos al comienzo que una de las características del nuevo escenario es que su única constante real es el ritmo acelerado con que se producen los cambios. Nadie es capaz de predecir cuáles serán las repercusiones de estas transformaciones, por lo que las decisiones que tomemos deberán ser capaces de adaptarse a aplicaciones que hoy todavía ni siquiera imaginamos. Podemos, sin embargo, apuntar una serie de elementos por los que esa estrategia debería guiarse, cada uno de los cuales supone un reto en sí mismo para las bibliotecas.

3.1. Unidad de información

En primer lugar, debemos de ser capaces de trabajar con un concepto nuevo de unidad de información que se convierte en un "contenedor" capaz de estructurar los datos que contiene. Nuestro nuevo objeto de información puede contener no sólo diferentes esquemas de metadatos, sino, como hemos visto, diferentes objetos o partes de objetos, cada uno de los cuales debe ser direccionable mediante URI's.

Este objeto digital es heterogéneo, en el sentido de que ha de ser capaz de representar muchos tipos de unidades de información (objetos textuales, imágenes, data, metadatos, simulaciones y muchas otras entidades); es complejo, puesto que ha de soportar la agregación en un único objeto de más de un componente; es dinámico, es decir, debe disponer de mecanismos capaces de actuar sobre él, por ejemplo, ofrecer la vista ampliada de una imagen obtenida mediante su generación en tiempo de ejecución. Y ha de ser capaz de expresar relaciones semánticas, del tipo, "este objeto es parte de este otro objeto" o "este objeto es miembro de".

3.2 Interoperabilidad

Uno de los principios clave de nuestra estrategia es la interoperabilidad, que afecta tanto a la arquitectura de nuestros sistemas como a la forma en que representamos los objetos digitales que gestionan. Nuestros sistemas han de ser capaces de trabajar con otros sistemas, de intercambiar información; nuestros objetos deben ser organizados de modo que puedan ser utilizados y reutilizados en esas otras aplicaciones de forma transparente para el usuario, dejando que las máquinas hagan el trabajo que hacen mejor que nosotros. Toda la información no tiene que estar almacenada en el mismo sitio, por lo que tendremos que poder referenciar todo tipo de materiales a través de sistemas diferentes, lo cual permitirá crear una red de conocimiento de unidades de información semánticamente relacionadas. Por ello es

vital que trabajemos con estándares y protocolos aceptados internacionalmente. Esta apuesta por los estándares es imprescindible para las posibilidades futuras de conexión a esa red de la siguiente generación, donde los contornos de la información digital se difuminarán. Quien no esté en condiciones de conectarse al resto estará condenado a desaparecer por muy buenos que sean sus valores específicos.

3.3 Flexibilidad

Nuestros sistemas deben permitir ampliar el ámbito de las bibliotecas con todo tipo de unidades de información, lo cual requiere un alto grado de flexibilidad. Deben además poder incorporar otros esquemas de metadatos y taxonomías, que se acomodan más a las necesidades de los investigadores y sus altamente especializados materiales. Por otra parte, las necesidades de almacenamiento, organización, acceso y reutilización de este heterogéneo registro de información requieren un sistema capaz de gestionar esta complejidad de manera flexible y escalable.

3.4 Arquitecturas abiertas

Debemos tender hacia la construcción de arquitecturas abiertas. Nuestra infraestructura debe esforzarse por evitar construir sistemas de integración vertical o silos (como sucede con nuestros sistemas de gestión bibliotecaria), que ocultan la información detrás de aplicaciones estáticas. La "arquitectura orientada a servicios" (SOA) y "los servicios web" se están desarrollando como solución para la creación de aplicaciones que permitan la reutilización de la información en contextos novedosos y aplicaciones futuras. No se trata ya de crear una gran aplicación sino aplicaciones modulares que se entienden intercambiando mensajes simples y posibilitando una mayor flexibilidad a la hora de crear servicios más complejos y personalizar las aplicaciones del usuario final. La interacción de servicios simples, reutilizables en diferentes contextos, permitirá orquestar dinámicamente un proceso complejo.

4 ¿Aplicación a los repositorios digitales?

El futuro se presenta incierto, los retos enormes, pero también lo son las oportunidades para las bibliotecas. Sería un auténtico error que nos dejáramos llevar por la inercia de nuestras prácticas históricas y desaprovecháramos esas oportunidades, porque el resultado podría ser no simplemente ser relegadas a un papel tangencial en el escenario de la información, sino directamente nuestra desaparición. La creación generalizada de los repositorios digitales en nuestras instituciones apunta a que las bibliotecas quieren asumir esos retos. Pero es importante tener presente que el mundo en el que nos adentramos con esos repositorios no es el mismo en el que hemos estado trabajando hasta ahora y que no pueden limitarse a reproducir prácticas que ya no corresponden a la forma de trabajar y las necesidades de

nuestros usuarios. Los repositorios digitales serán la solución en la medida en que sean capaces de integrarse entre sí, en primer lugar, y también con los sistemas donde trabajan, crean y usan la información nuestros usuarios. Interoperabilidad, colaboración y reutilización son la clave en el mundo de la información digital. Y el futuro ya está en marcha.

Bibliografía

Balagué, Núria. "La biblioteca universitaria, centro de recursos para el aprendizaje y la investigación: una aproximación al estado de la cuestión en España". En: Jornadas REBIUN (3ª Madrid: 2003). *Los Centros para Recursos del Aprendizaje y la Investigación en los procesos de Innovación Docente*. <http://biblioteca.uam.es/documentos/Jornadas_REBIUN/3%20-%20biblioteca_universitaria_CRAI.pdf>. [Consulta: 15/02/2008].

The Coming Revolution in Scholarly Communications & Cyberinfrastructure. *CtWatch Quarterly*. August 2007, Vol. 3, no. 3. <<http://www.ctwatch.org/quarterly/archives/august-2007>>. [Consulta: 04/04/2008].

Crane, Gregory (2006). "What do you do with a million books?" *D-Lib magazine*, vol. 12, no. 3. <<http://www.dlib.org/dlib/march06/crane/03crane.html>>. [Consulta: 15/02/2008].

Gold, Anna (2007). "Cyberinfrastructure, Data, and Libraries, Part 1: A Cyberinfrastructure Primer for Librarians". *D-Lib Magazine*, vol. 13, no. 9/10. <<http://www.dlib.org/dlib/september07/gold/09gold-pt1.html>>. [Consulta: 10/01/2008].

López Medina, Alicia y Zorita Vicente, Luis (2007). "La gestión de objetos digitales: una aplicación para la e-ciencia". En: *Jornadas Técnicas Rediris*. <<http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?pid=bibliuned:19777>>. [Consulta: 04/04/2008].

Martínez, Dídac. *El Centro de Recursos para el Aprendizaje CRAI: el nuevo modelo de Biblioteca Universitaria*. <http://www.aab.es/pdfs/gtbu_crai.pdf>. [Consulta: 15/02/2008].

Fecha de recepción: 3/3/2008. Fecha de aceptación: 17/3/2008.

Notas

¹ <http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_gp_final_es.pdf>.

² *Enhanced publication.*

³ <<http://www.openarchives.org/ore>>.

⁴ <<http://www.openarchives.org/pmh>>.

⁵ Profundizar en este protocolo queda fuera del alcance de este artículo, pero se puede estudiar en: <<http://www.openarchives.org/ore/0.1/toc>> o visitando la página general <<http://www.openarchives.org/ore>>.