

El uso de metadatos para mejorar la interoperabilidad del conocimiento en los servicios de administración electrónica

Por José Ángel Martínez Usero



José Ángel Martínez Usero es diplomado en biblioteconomía y documentación, licenciado en documentación, máster en sistemas de información y doctor en documentación. Ha trabajado como documentalista y webmaster de diversas organizaciones públicas y privadas. Actualmente trabaja como profesor de documentación en la Universidad Complutense de Madrid, consultor para docencia virtual de la Universitat Oberta de Catalunya y consultor en diferentes proyectos web. Los temas principales de su investigación durante los últimos años se refieren a la gestión, organización y representación del conocimiento en entornos virtuales, desarrollo web de servicios de administración electrónica, usabilidad y accesibilidad web.

Resumen: Se expone la necesidad de incorporación de metadatos en la información web de la Administración Pública como método para facilitar la compatibilidad de los datos y la integración de datos heterogéneos, así como mejorar la recuperación de la información pública. Se destaca el modelo de metadatos Dublin Core y se especifican los métodos para registrar y transferir metadatos: html, xml, rdf, y ciertos repositorios como bases de datos y los sistemas de gestión de contenidos web. Se presenta una metodología para la aplicación de metadatos

normalizados en los servicios de administración electrónica. Finalmente, se analizan las principales iniciativas y experiencias relacionadas con la aplicación de metadatos normalizados en los servicios de administración electrónica, tales como GILS, MIReG y e-GMS.

Palabras clave: Metadatos, Interoperabilidad, Dublin Core, Administración pública, Administración electrónica, Xml, Rdf, GILS, MIReG, e-GMS.

Title: Metadata as a tool to improve knowledge interoperability in e-government services

Abstract: The usage of standardised metadata in governmental web resources serves to facilitate data interoperability and data integration as well as to enhance information retrieval. The Dublin Core metadata model and the methods for metadata interchange (such as html, rdf and web content management systems) are analysed. A methodology to generate standardised metadata in e-government services is presented. Finally, the main initiatives for metadata application in e-government services are described, in particular GILS, MIReG and e-GMS.

Keywords: Metadata, Interoperability, Dublin Core, Public administration, Government, E-government, Xml, Rdf, GILS, MIReG, E-GMS.

LA DEFINICIÓN BÁSICA Y ETIMOLÓGICA sobre metadatos es la de considerarlos “datos sobre los datos” o “lo que está más allá de los datos”, aunque aporta muy poco significado. En el ámbito de la gestión de información, se emplea para referirse a registros descriptivos de recursos digitales disponibles en red (Heery, 1996). En este sentido, los metadatos no son equivalentes a los registros de los catálogos que describen documentos físicos, si no que aparecen incluidos en el

propio recurso digital. Este hecho supone que el concepto de metadato se utilice como un término neutral que aparece en diferentes disciplinas, no sólo en el ámbito bibliotecario.

Ercegovac considera que su función principal es describir, identificar y definir un recurso con el objeto de recuperar, filtrar, informar sobre las condiciones de uso, autenticar y evaluar, favorecer la preservación o garantizar su interoperabilidad. Esto es, pueden servir para resumir el contenido de la

fuente de información que describen, permitir su búsqueda y recuperación, especificar la autoría o responsabilidad, prevenir ciertos usos no legítimos (por ejemplo mediante las etiquetas PICS), proporcionar información sobre como interpretarlo, especificar las condiciones de uso (en particular los derechos de autor), aportar información sobre la vida útil del recurso, especificar las relaciones existentes con otros, etc.

Teniendo en consideración lo expuesto hasta el momento, se considera que metadato es toda aquella

información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso que tiene la finalidad de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación o interoperabilidad (Senso; De la Rosa, 2003, p. 99).

Para la aplicación de metadatos se han desarrollado distintos modelos, esquemas o estándares, que si bien comparten una sintaxis y estructura de la información xml, difieren atendiendo a los propósitos de la información que describen y a sus necesidades de especificidad y gestión remota de los recursos en cuestión (Méndez Rodríguez, 2002, p. 63). Así, diferentes administraciones públicas han adaptado metadatos genéricos para que cumplan los requerimientos esenciales de la información pública, adoptando de esta forma perfiles de aplicación (*application profiles*), esquemas o normativas integrales de metadatos para su utilización en administración electrónica.

Un perfil de aplicación es una declaración sobre en qué términos una organización, un medio de información, una aplicación o una comunidad de usuarios utiliza los metadatos. Por lo general, un perfil está basado en Dublin Core y sigue los principios gramaticales de la DCMI. En administración electrónica existe el denominado "Government Application Profile" (DCMI, 2001).

La normativa de mayor trascendencia es *Dublin Core Metadata Standard (ISO 15836:2003)*. En el ámbito europeo, destaca la normativa de metadatos e-GMS (*e-Government Metadata Standard*) del Reino Unido, que está basada en Dublin Core.

Función de los metadatos en la organización y recuperación de información

Supone una mejora en la organización y recuperación de la infor-

mación, tanto de forma humana como automatizada. La gran incógnita en este sentido consiste en determinar los beneficios específicos que aportan en la búsqueda y recuperación de la información web, sobre todo cuando muchos motores de búsqueda no los utilizan como un criterio en la indexación de los recursos electrónicos y, por tanto, no se utilizan para la búsqueda (Eden, 2002, p. 70). Si embargo, existe una amplia gama de software de motores de búsqueda para la indexación de los activos del sitio web, la intranet y los productos electrónicos (cd-roms, dvds y otros productos que utilicen tecnología web) de las organizaciones que indexan y gestionan metadatos (Searchtools, 2005).

«La aplicación de metadatos supone una mejora en la organización y recuperación de la información, tanto de forma humana como automatizada»

Algunos motores de búsqueda (como *Convera, Harvest, Blue Angel, Microsoft Site Index*, etc.) son capaces de utilizarlos, así como otras herramientas de representación del conocimiento (como ontologías y topic maps) para obtener mejores resultados en la recuperación. Por tanto, aunque las organizaciones públicas pueden sentirse reticentes ante su incorporación en sus fondos de información debido al esfuerzo económico que ello supone (de personal y tecnología), es importante que la administración pública en su conjunto tome conciencia de la importancia de los metadatos para mejorar la relevancia de los sistemas de recuperación de información, así como para facilitar la integración y combinación de recursos heterogéneos en el desarrollo de servicios electrónicos y me-

jorar el acceso de los mismos a los usuarios.

Los sistemas de búsqueda en internet de propósito general (motores) se basan en la extracción automática de la información y utilizan sencillas técnicas para representar el conocimiento (Méndez Rodríguez, 2000, p. 212). Por tanto, no pueden dar una respuesta precisa a una pregunta concreta sobre el contenido semántico de los documentos y por ello, presentan mucho ruido. Sin embargo, los sistemas de recuperación en sectores específicos, como la información pública, dado que todos los recursos de información son objeto de descripción, organización y control del vocabulario, ofrecen mayor relevancia.

La existencia de un compromiso para que la información de carácter público se adapte a unos estándares, y contemple el uso de metadatos en todas las fuentes electrónicas y digitales, favorece encontrar la información en este ámbito. La clave esencial reside en una aplicación sistemática, normalizada y lógica. Con este proceso se facilita la descripción de todos los recursos de la organización (aplicación sistemática), el intercambio de información (mediante la normalización) y su adaptación a nuevas formas tecnológicas (aplicación coherente).

Dublin Core y métodos para registrar y transferir metadatos: html, xml, rdf y sistemas de gestión de contenidos web

Los metadatos son la herramienta más extendida de representación del conocimiento web para la recuperación de información. El modelo más difundido y utilizado es Dublin Core, que originalmente se aplicaba sobre el lenguaje de marcado html y que actualmente puede desarrollarse sobre diferentes entornos tecnológicos. La situación ha variado considerablemente en

los últimos años de forma que, para garantizar la compatibilidad entre los propios metadatos se han implementado múltiples métodos para registrar y transferir metadatos Dublin Core. Los más comunes, según la *Guía informativa para el uso de metadatos en Europa (CWA, 2002)* son: html, xml, rdf y las bases de datos relacionales.

«Los metadatos son la herramienta más extendida de representación del conocimiento web para favorecer la recuperación de información»

El impulso de un conjunto de descriptores comúnmente entendidos que ayuden a unificar otros estándares de contenidos, incrementa la posibilidad de interoperabilidad semántica interdisciplinar (**Portolés Rodríguez, 2005**). De hecho, la concordancia entre los modelos, esquemas y estándares de metadatos es un tema muy recurrente en la literatura científica (**Bearman, 1999; Johnston, 2002; Godoy; Smith; Childress, 2003; Shin; Landis, 2003 y Wittenburg, Broeder, Buitelaar, entre otros**)

La iniciativa de metadatos Dublin Core, surgida originariamente en 1995 en el ámbito bibliotecario, ha evolucionado acorde con internet y se ha convertido en un formato altamente normalizado y utilizado en distintos sectores. Se compone de un conjunto de 15 elementos que describen el conocimiento contenido en un recurso de una forma estructurada. A continuación se agrupan los elementos según su función:

a. Contenido:

- Title (título).
- Subject (tema).
- Description (descripción).

- Source (fuente).
- Language (lenguaje).
- Relation (relación).
- Coverage (cobertura).
- b. Propiedad intelectual:
 - Creator (autor).
 - Publisher (editor) y, otras colaboraciones.
 - Contributor (otros autores/colaboradores).
 - Rights (derechos).
- c. Instanciación:
 - Date (fecha).
 - Type (tipo de recurso).
 - Format (formato).
 - Identifier (identificador).

Para la codificación de los metadatos se pueden utilizar diferentes métodos dependiendo del nivel de desarrollo tecnológico de la organización. En principio la codificación de los elementos DC se realizaba en la cabecera de un documento html, en el contexto de los elementos *Meta* y embebido en el contenido del propio documento:

```
<head>
<meta http-equiv=»content-type»
content=»text/html;charset=iso-88
59-1» />
<meta name=»Author»
content=»e-Government Unit» />
<meta name=»robots»
content=»all» />
<meta name=»DC.creator»
content=»e-Government Unit» />
<meta name=»DC.title»
content=»XML Schemas» />
<meta
name=»eGMS.subject.category»
scheme=»GCL»
content=»e-Government» />
<meta name=»DC.date»
content=»30/04/2001» />
<meta name=»DC.identifier»
content=»http://www.govtalk.gov.u
k/schemasstandards/xmlschema.as
p» />
```

```
<meta name=»DC.publisher»
content=»e-Government Unit» />
<meta name=»DC.description»
content=»The e-Government Unit
is part of the Cabinet Office and
works to ensure that IT supports
the business transformation of
government itself so that
government can provide better and
more efficient public services.» />
<meta name=»DC.subject»
content=»access, business, cabinet
office, channels, civil service,
e-commerce, e-envoy, e-gif,
e-gms, e-government,
e-government unit, e-minister,
gdsc, government information,
govtalk, great britain, information,
information age, internet, online,
interoperability, metadata, public
sector, schema, schemas,
standards, uk, uk govtalk, xml, xml
schemas» />
</head>
```

La evolución de las tecnologías web ha permitido que en xml los elementos de metadatos se registren más estructuradamente, por ejemplo en forma de *namespaces* (espacios de nombres) o esquemas xml (*xml schemes* o *XMLS*). Por su parte, rdf (*resource description framework*/marco para la descripción de recursos) es el estándar más importante para dicho cometido y posee el mayor potencial para la expresión de metadatos. De forma similar, su gestión también puede realizarse en el contexto de un sistema de gestión de bases de datos e incluso en un sistema de gestión de contenidos web. Ello asegura que se utilicen procedimientos para garantizar la consistencia y sincronización entre los metadatos y los recursos web que describen. A continuación mostramos un ejemplo de registro DC en rdf:

```
<?xml version=»1.0»?>
<!DOCTYPE rdf:RDF PUBLIC
«-//DUBLIN CORE//DCMES DTD
2002/07/31//EN»
«http://dublincore.org/documents/2
```

```
002/07/31/dcmes-xml/dcmes-xml-
dtd.dtd»>
<rdf:RDF
xmlns:rdf=»http://www.w3.org/199
9/02/22-rdf-syntax-ns#»
xmlns:dc
=»http://purl.org/dc/elements/1.1/»
>
<rdf:Description
rdf:about=»http://dublincore.org/»
>
<dc:title>Dublin Core Metadata
Initiative – Home Page</dc:title>
<dc:description>The Dublin
Core Metadata Initiative Web
site.</dc:description>
<dc:date>2001-01-16</dc:date>
<dc:format>text/html</dc:format
>
<dc:language>en</dc:language>
<dc:contributor>The Dublin
Core Metadata
Initiative</dc:contributor>
<!-- guesses for the translation
of the above titles -->
<dc:title
xml:lang=»fr»>L'Initiative de
mitadonnies du Dublin
Core</dc:title>
<dc:title xml:lang=»de»>der
Dublin-Core
Metadata-Diskussionen</dc:title>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Los *namespaces* son parte fundamental de la infraestructura web y particularmente de xml, necesarios para desplegar sistemas de metadatos modulares. Las declaraciones de *namespace* permiten al diseñador de esquemas de metadatos definir el contexto para un término particular, asegurando que tiene una única definición dentro de los límites del *namespace* declarado (Díaz Ortuño, 2003, p. 38–39)

Un ejemplo de registro DC en xml podría ser el siguiente:

```
<?xml version=»1.0»?>
<metadata
xmlns=»http://example.org/myapp/
```

```
»
xmlns:xsi=»http://www.w3.org/200
1/XMLSchema-instance»
xsi:schemaLocation=»http://exam
ple.org/myapp/
http://example.org/myapp/schema.
xsd»
```

```
xmlns:dc=»http://purl.org/dc/elem
ents/1.1/»>
<dc:title>
UKOLN
</dc:title>
<dc:description>
UKOLN is a national focus of
expertise in digital information
management. It provides policy,
research and awareness services
to the UK library, information
and cultural heritage communities.
UKOLN is based at the
University of Bath.
</dc:description>
<dc:publisher>
UKOLN, University of Bath
</dc:publisher>
<dc:identifier>
http://www.ukoln.ac.uk/
</dc:identifier>
</metadata>
```

En la elaboración y puesta en común de esquemas xml para diferentes actividades en el ámbito de la administración electrónica, destaca la acción de los gobiernos del Reino Unido (*Cabinet Office* y *UK Govtalk*) por una parte, y Dinamarca (Brun, 2003) por otra. Un ejemplo muy representativo de estructuración y gestión de metadatos normalizados mediante un sistema gestor de contenidos web aparece en el sistema desarrollado por las entidades locales del Reino Unido para gestionar la información de los sitios web. Se trata de *Aplaws* (Smith, 2002), que incluye un módulo para la gestión e implementación de metadatos.

De los sistemas de codificación destaca rdf, como “sistema de metadatos que sirve tanto para la descripción por sí mismo de recursos electrónicos, como para envolver

otros sistemas de metadatos con el fin de lograr un marco genérico de trabajo, facilitando de esta forma la interconexión entre diferentes métodos de descripción” (Senso Ruiz, 2003). Su importancia reside en que una organización como el W3C fomenta el proyecto, y en el hecho de ser una aplicación de metadatos que utiliza xml, a fin de proporcionar un marco estándar para la armonización entre distintos modelos de metadatos para la representación del conocimiento (metainformación).

Rdf está constituido por un conjunto de especificaciones técnicas desarrolladas por W3C para la normalización de los metadatos en xml. Desde que rdf se convirtió en una recomendación de W3C, en febrero de 1999, se han desarrollado un buen número de herramientas que permiten trabajar con él de una forma más eficiente. Una recopilación muy interesante aparece en la sección del W3C dedicada a actividades relacionadas con la web semántica (W3C). También resulta interesante la guía de herramientas realizada por Senso y publicada en esta misma revista en 2003 (Senso, 2003, pp. 132–139).

«La aplicación de metadatos ha tenido gran trascendencia en las unidades de información como una extensión de la catalogación de documentos y otras actividades de las organizaciones intensivas en información»

Rdf es una herramienta genérica para la creación, gestión y búsqueda de datos inteligibles por máquinas en la web; y se trata de una capa adicional (semántica) sobre xml (sintáctica) que simplifica la reutilización de términos de vocabulario entre *namespaces*. Sus ven-

tajas esenciales son las siguientes (Díaz Ortuño, 2003, pp. 36–37): sienta las bases para la interoperabilidad en los metadatos; proporciona una semántica para la creación de metadatos inteligibles por máquinas; ofrece mayor precisión en la recuperación que las búsquedas a texto completo; y permite la automatización del descubrimiento de recursos (como los motores basados en robots) y su indexación inteligente (como los motores basados en directorios).

«Los metadatos en xml son la vía principal para garantizar poder compartir contenidos en los servicios de administración electrónica»

Para la representación, organización y recuperación de los recursos web, algunos gobiernos ya han iniciado y fomentado el uso de rdf para la generación de metadatos, a veces combinado con Dublin Core o con esquemas xml. Existen directrices para la implementación de Dublin Core en xml plano (*plain xml*) (Powell); o bien dentro de rdf (*UK Online*). La elección de un tipo u otro dependerá de las necesidades o condicionamientos técnicos de la organización (Beckett, 2004).

Un ejemplo de buenas prácticas en este ámbito lo constituye el Reino Unido, que ha desarrollado una adaptación Dublin Core para la generación de metadatos normalizados y promueve, a su vez, la utilización de rdf combinado con esquemas xml para la gestión de metadatos y documentos en el ámbito de la administración electrónica. Dada la evolución en la codificación de metadatos, los esquemas xml ya están ampliamente aceptados por las aplicaciones comerciales y de administración electrónica; aunque el futuro puede estar en la utilización de

esquemas rdf (*RDFS*) combinados con ontologías (*OWL*) para la representación del conocimiento web y el desarrollo de la web semántica.

Metodología para la aplicación de metadatos normalizados en los servicios de administración electrónica

El objetivo es, pues, la representación del conocimiento contenido en todo tipo de documentos con el fin último de mejorar la recuperación de la información y favorecer la interoperabilidad. Por ello, la aplicación de metadatos ha tenido gran trascendencia en las unidades de información, como una extensión de la catalogación de documentos (Hyatt, 2003), la descripción de sitios web (Vidal Bordés; Salvador Oliván, 2000, pp. 197–209), la recuperación de información (Peis, 2003), la conservación de documentos electrónicos (Day, 2003) y otras actividades características de las organizaciones intensivas en información. Las iniciativas de aplicación de los metadatos en servicios de administración electrónica son también cuantiosas. Los gobiernos han utilizado un modelo estándar, por lo general Dublin Core, como base para desarrollar un conjunto normalizado para su aplicación en los servicios electrónicos de la administración pública.

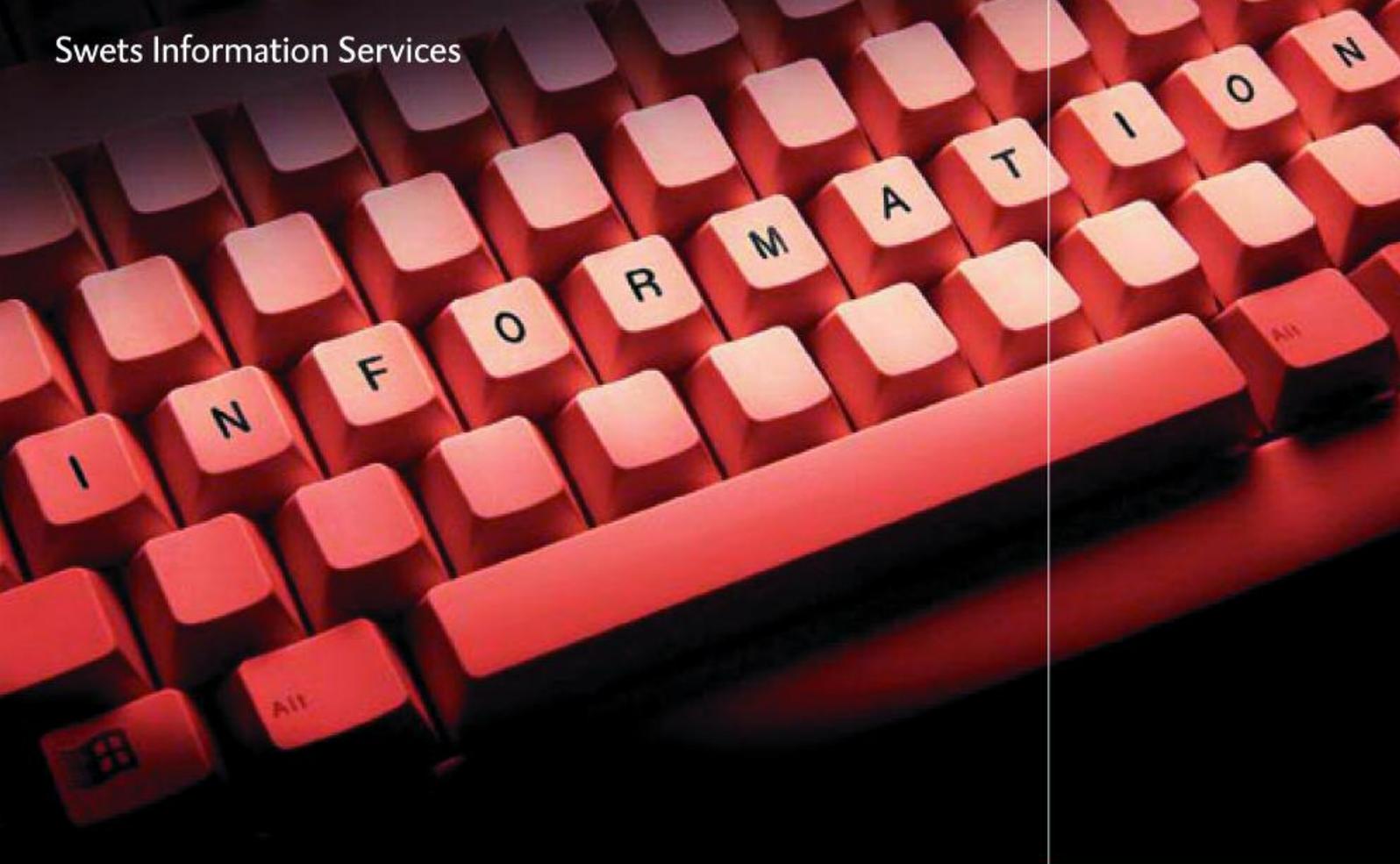
En algunos casos, tales como Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Nueva Zelanda y Reino Unido, ya han adoptado el perfil de aplicación para los recursos públicos (*DC–Government Application Profile*), el cual contiene una selección de elementos de uno o más *namespaces* o esquemas para satisfacer necesidades de descripción específicas. Un caso concreto es el portal gubernamental de Nueva Zelanda, que se basa en metadatos para la búsqueda y organización de sus contenidos (Barham, 2002 y

2003). El gobierno neocelandés ha realizado una adaptación de *DC Government Application Profile* denominada *Nzxls* y que está formada por 19 elementos sobre los cuales se han desarrollado los mecanismos de búsqueda del portal.

<http://www.schemas-forum.org/registry/desire/appprofile.php?field=ID&value=dc-gap>

Ante la ingente cantidad de información generada por la actividad administrativa pública, surge la necesidad de asegurar su disponibilidad, uso y valor. Los metadatos son esenciales para garantizar el potencial de la información pública en el ámbito de la administración electrónica (Martínez Usero; Palacios Ramos, 2004). De esta forma, la aplicación de metadatos puede mejorar la experiencia de los ciudadanos con la administración pública, en tanto que facilitan la localización de información relevante para necesidades específicas. Además, puede también mejorar las actividades económicas con el sector empresarial y el intercambio de información con otras organizaciones públicas. Aparte de los beneficios genéricos del uso de metadatos, existen ventajas para la organización, puesto que permite catalogar sus contenidos informativos, publicar y difundir información pública vía internet, y favorecer la integración de los servicios públicos electrónicos con mejores sistemas de recuperación, resultado de la estandarización en la entrada de datos y la descripción.

Para la aplicación de metadatos normalizados de carácter general existe una *Guía informativa para el uso de Dublin Core en Europa* (CWA, 2002); y para administración electrónica, en noviembre de 2003 se publica la *Guía del CEN sobre el uso de metadatos en administración electrónica* (CWA, 2003). En ella se presenta una metodología para determinar el conjunto de elementos adecuado para generar me-



SWETS

your source of service

Swets Information Services
le proporciona todos los
servicios necesarios para la
gestión de sus suscripciones

Gestionar las suscripciones de su empresa se ha convertido en un proceso largo, complejo y costoso, debido al elevado número de publicaciones, revistas y periódicos recibidos diariamente. Actuando como enlace entre los proveedores de contenido, los usuarios y usted, Swets Information Services le ayuda a gestionar sus suscripciones con una eficaz tecnología de vanguardia. Cualquiera que sean sus necesidades, le ofrecemos un único y personalizado punto de contacto para todas sus suscripciones. Si desea obtener un mayor control, ahorrar costes y ganar en comodidad, visite su fuente de información en www.swets.com

Swets Information Services
c/ Nàpols 227, 2ª planta
08013 BARCELONA
Tel: 93/ 208 19 70
Fax: 93/ 208 19 71

tadatos en dicho contexto, que consta de cuatro pasos:

—Determinar los recursos que deben ser descritos por los metadatos: información publicada en los sitios web de las organizaciones públicas, textos electrónicos, información sobre servicios públicos, servicios en línea, y también objetos no electrónicos, como pueden ser los edificios, los monumentos, los documentos impresos, etc.

—Identificar los agentes implicados en la creación, uso o gestión de metadatos: por ejemplo, los ciudadanos, las empresas, los funcionarios que los crean, los que los gestionan, etc.

—Determinar el uso de los metadatos para cada agente implicado: por ejemplo, para los ciudadanos el uso puede ir destinado a la recuperación de contenidos o el acceso mediante firma digital; para los funcionarios, en cambio, puede consistir en la planificación de la eliminación de materiales electrónicos del sitio web.

—Determinar los elementos apropiados para cada uso. En este paso se determinan los componentes apropiados para cada caso identificado en el paso 3. Una buena práctica consiste en partir del conjunto de metadatos Dublin Core (*DC Element Set*) y examinar si existen todos los elementos y calificadores (*qualifiers*) que cubran un uso específico. Si no existen se debe chequear el perfil de aplicación para información multimedia (*MMI-DC*). Si de esta forma tampoco se consiguen cubrir todos los requerimientos se debe añadir un término de otro *namespace* o bien definir un nuevo término.

La introducción de metadatos y su aplicación en el ámbito de una organización pública requiere de cierta planificación y gestión. De forma generalizada, la creación de metadatos para fuentes electrónicas no se reconoce como un elemento

Ejemplo sobre el uso de metadatos en un ayuntamiento que desea especificar el perfil de aplicación para sus recursos web

—Paso 1. El ayuntamiento determina que los recursos para los que se van a utilizar metadatos son aquellos presentes en el sitio web, que incluye: (a) información estática sobre la ciudad y los servicios del ayuntamiento, y (b) servicios públicos transaccionales para los ciudadanos.

—Paso 2. Se identifica que los agentes implicados son dos: los ciudadanos y los funcionarios que gestionan metadatos (gestores de metadatos).

—Pasos 3 y 4. Se determinan 5 usos y los elementos que se corresponde con cada uno.

Usos	Elementos
1. Los ciudadanos pueden buscar información de 15 formas diferentes	Los 15 elementos DC
2. Los ciudadanos usarán metadatos para acceder de forma segura a los servicios transaccionales	Elemento <i>digitalSignature</i>
3. Los ciudadanos utilizarán metadatos para conocer la situación de sus documentos en el sistema de workflow del ayuntamiento	Elementos: <i>status</i> , <i>version</i> y <i>circulationList</i>
4. Los gestores utilizarán metadatos para gestionar la eliminación de recursos	Elemento <i>disposal</i>
5. Los gestores utilizarán metadatos para la conservación de recursos	Elemento <i>preservation</i>

del proceso de desarrollo del sitio web corporativo ni se prevé su inclusión en los proyectos web que afectan a varias organizaciones públicas o niveles administrativos. Por tanto, se necesita realizar una planificación y preparación para la gestión del cambio en la organización.

La implementación de metadatos tiene importantes repercusiones sobre el tiempo utilizado en la creación de contenidos y la gestión del sitio web, sobre todo en lo que se refiere a la codificación del material ya existente (que es similar a los proyectos de catalogación retrospectiva en el ámbito de las bibliotecas). Por tanto, se debe evaluar la idoneidad de aplicarlos a corto, medio y largo plazo, teniendo

en cuenta su potencial en el desarrollo del sitio web y en la calidad de las facilidades de búsqueda y recuperación de la información.

Una vez que la organización ha decidido proceder a la aplicación de metadatos en los servicios de administración electrónica debe emprender un proceso constituido por tres fases principales:

—Fase 1. Desarrollar un plan de trabajo. En este plan se identifican los beneficios presentes y futuros de la aplicación de metadatos para cada uno de los procesos de negocio de la organización. Por ejemplo, acceso libre de los ciudadanos a la información pública, creación de portales que integran recursos diversos y de múltiples organizaciones, optimización de los me-

dios de búsqueda, presentación coherente de los fondos de información de los diferentes departamentos, gestión de información electrónica de forma normalizada, etc. En el plan de trabajo también se debe especificar el conjunto de contenidos objeto de codificación (electrónicos y no electrónicos), límites de la implementación –sitio web, intranet, bases de datos, sistema gestor de contenidos (CMS), etc.–, personal, formación de éste y medios económicos necesarios.

—Fase 2. Establecer un plan de implementación de metadatos. En esta etapa se debe diseñar un sistema eficaz para su creación de forma que se adapte a los condicionamientos estructurales y tecnológicos de la organización. Para desarrollar de forma más eficiente un tipo u otro de metadatos se debe determinar el objetivo principal de su creación (descripción de materiales, conservación de los mismos o administración de tareas), así como el modelo de codificación, que pue-

Directrices para la asignación de metadatos

1. Determinar los elementos aplicables para la descripción del recurso: los esenciales son los obligatorios para el tipo que se está describiendo y que ayudarán a su posterior localización.
2. Proporcionar contenido para todos los elementos: ya sea generado de forma automática (fecha de creación, de modificación, etc.), o manualmente (por el autor, un catalogador de metadatos, etc.).
3. Comprobar si el elemento debe estar normalizado: la normalización se realiza mediante *schemas* o normas que controlan el uso de ciertos términos y proporcionan coherencia a todos los registros de metadatos. Por ejemplo, para rellenar el elemento *subject* se debe utilizar el vocabulario *Government Category List/GCL*.
4. Seleccionar los términos más específicos y descriptivos: cuando se utiliza un tesoro para aportar contenidos temáticos se deben seleccionar los términos específicos, incorporar sólo los relevantes, evitar el uso de variantes, y colocar los más importantes al principio.
5. Maximizar el valor de los elementos que requieren escribir contenido: los elementos *title*, *subject* y *description* deben realizarse con especial cuidado, teniendo en cuenta las directrices de la organización. Cuando uno contiene múltiples valores, éstos deben separarse mediante comas (,) seguidas de espacio.

de ser centralizado en un grupo de personas que los generan todos o descentralizado, de forma que existen varias personas o servicios responsables de la asignación en cada

fase del proceso de workflow. Además, la organización debe contar con una persona responsable del proyecto.

—Fase 3. Crear y mantener los registros de metadatos. Se debe iniciar con la identificación de los recursos que los requieren y que serán unos u otros dependiendo de las necesidades de la organización (todas las páginas del sitio web, los registros de las bases de datos, las páginas principales de cada sección, las publicaciones electrónicas de la organización, etc.). Una vez establecidos, conviene crear un documento con las directrices internas que sirva de guía a todos los agentes implicados en el proyecto y que suministre información diversa (por ejemplo:

Acción	Posibilidades	Implicaciones
1. Decidir el modelo de implementación de metadatos	Centralizado	Calidad homogénea de todos los registros
	Descentralizado	El responsable del proyecto distribuye las tareas. Calidad no homogénea
2. Decidir la forma de almacenar los metadatos	Html	Proceso estático
	Repositorio	Proceso dinámico con base de datos o CMS
	Ambos	Más costoso que sólo repositorio
3. Seleccionar una herramienta para la creación de metadatos	Ver listado en: http://es.dublincore.org/tools/	La creación debe ser lo más automática posible y adaptada a la tecnología de la organización
4. Establecer los elementos obligatorios para cada recurso	Obligatorios de DC + (otros elementos)	Se debe optar un perfil de aplicación que se adapte a todas las necesidades de la organización
	Obligatorios de DC-GAP + (otros elementos)	
	Otras combinaciones	
5. Decidir los elementos adicionales y los calificadores requeridos para describir los recursos de la organización	Ver calificadores DC en: http://es.dublincore.org/documents/usageguide/qualifiers.shtml	
6. Elegir una sintaxis de implementación	Html	Mantenimiento poco eficiente
	Rdf	Solución adecuada compatible con xml
	Xml	Namespaces o esquemas xml. Solución ideal si la organización trabaja con xml

Directrices para el diseño de un sistema de creación de metadatos

herramientas técnicas que se utilizan para crear y gestionar metadatos, campos que debe rellenar cada agente, reglas para la introducción de datos en cada campo, vocabularios controlados que se van a utilizar, procedimientos de control, chequeo y aseguramiento de la calidad, etc.). También conviene tener en consideración una serie de directrices para la asignación sistemática y coherente de metadatos.

Experiencias sobre la aplicación de metadatos en administración electrónica: GILS, MIREG y e-GMS

Con el objeto de normalizar la aplicación de metadatos a los recursos de las organizaciones públicas de cada país, diferentes gobiernos nacionales han desarrollado normas para garantizar una correcta utilización en la administración electrónica.

En este caso destacan sobremedida tres iniciativas gubernamentales: la originada en la administración pública norteamericana, denominada *GILS* (*Government Information Locator Service/Servicio de Localización de Información Pública*); el proyecto europeo *MIREG* (*Management Information Resources for e-Government/Gestión de Recursos de Información para Administración Electrónica*), para normalizar la gestión de recursos de información en los servicios de administración electrónica europeos; la ambiciosa labor de normalización en la aplicación de metadatos en la administración electrónica del Reino Unido, denominada *e-GMS* (*e-Government Metadata Standard/Norma de Metadatos para Administración Electrónica*).

1. GILS

Emprendida por la administración americana, va dirigida a facilitar la búsqueda y recuperación de fuentes de información basada en las características comunes. Desarrolla sus propios conceptos a partir

de nociones bibliográficas obtenidas de una larga tradición de catalogación con el formato marc. Esto es, *GILS* establece una normativa para el contenido de los metadatos (*GILS Core Elements*) y recomienda el uso de la norma *ANSI/NISO Z39.50* para la recuperación de información (Mullen, 2001, p. 169). De esta forma todos los registros *GILS* incluyen un conjunto de elementos descriptivos de forma normalizada y consistente. Con la adopción de esta estrategia, abarca toda la representación del conocimiento acumulado en millones de registros bibliográficos en gran parte del mundo (Christian, 2001, p. 213).

La característica central es la compatibilidad en la búsqueda y recuperación de diferentes tipos de información pública. La primera se consigue mediante el denominado mapeo semántico, que permite a una organización gestionar recursos de información (*locator records*) en diversas formas e idiomas y con localizaciones geográficas muy dispersas. Pero existe un servicio intermedio que busca los contenidos y los presenta de una forma adecuada (Moen, 2001, pp. 155–165). La gran ventaja del mapeo semántico es que los usuarios sólo necesitan conocer los conceptos comunes, basados en el formato marc, para localizar los recursos y no los metadatos específicos utilizados en cada una de las colecciones de información en las que se realiza la búsqueda. Los registros *GILS* son muy complejos y contienen por defecto mucha más información que un registro DC. Sin embargo, su gestión es más precaria, ya que los registros se gestionan de forma centralizada en una base de datos. El listado de campos obligatorios y optativos de un registro *GILS*, así como un ejemplo de registro, se puede encontrar en la web.

http://www.access.gpo.gov/su_docs

</help/hints/gils.html>

http://www.access.gpo.gov/su_docs/gils/sample.html

A partir de 2005, el gobierno norteamericano se está planteando la necesidad de modificar o ampliar el modelo (Miller, 2005), basado en el estándar de búsqueda *ISO 23950* que utiliza los campos título, autor, editor fecha y lugar. Se trataría de crear un nuevo modelo más amplio y flexible que permita incluir recursos de audio, vídeo, imagen y datos geoespaciales con el objeto de satisfacer los requerimientos de la *Ley sobre Administración Electrónica* de 2002 (*E-Government Act*).

2. MIREG

Esta iniciativa europea es una consecuencia del proyecto *Interchange of Data between Administrations* (*IDA*, 2002), realizado entre 2001 y 2003, cuyo propósito es desarrollar extensiones al modelo *Dublin Core* (*DCMI*, 2001) para su aplicación en la información pública. El origen se encuentra en una conferencia celebrada en junio de 2001 con el objetivo de explorar la posibilidad de desarrollar un marco para el uso de metadatos en las organizaciones públicas europeas. Ha sido financiada por la *DG de Industria y Empresas* de la *CE*, en cooperación con un grupo de asesores de los organismos participantes de Dinamarca (*Danish National IT and Telecom. Agency*), Reino Unido (*Office of the E-Envoy*), la *Iniciativa de Metadatos Dublin Core* y el *Secretariado del Parlamento Europeo*. *MIREG* está basada en las recomendaciones de las administraciones públicas de los estados miembros, así como otras de carácter internacional sobre metadatos. A partir de ellas se pretende producir un marco adaptado al tratamiento de la información pública con algunos extras como: control del vocabulario, ontologías, *topic maps* y directrices sobre buenas prácticas.



Publicítate en *if...* llamando al: 93 224 01 50

LA REVISTA *if...*

La revista mensual independiente de referencia sobre innovación. Llega a los profesionales y directivos más inquietos de las empresas más innovadoras.

Subscripción corporativa: www.infonomia.com/corp

Subscripción individual: www.infonomia.com/revistaif

LA RED DE INNOVADORES

Los mejores profesionales, dispuestos a compartir sus experiencias. Pertener a nuestra red tiene sus ventajas.

Busca tu perfil: www.infonomia.com/directorio



Para que este modelo tenga suficiente aceptación y se utilice en las organizaciones públicas europeas, necesita definir normas para su aplicación y conseguir el mayor consenso posible. Los resultados (*Idabc*) específicos a la finalización del proyecto han sido un modelo de metadatos *MIReG*, una herramienta de software libre para su aplicación y un conjunto de documentación de apoyo. Todo ello se puede encontrar en la página de documentación del proyecto.

<http://europa.eu.int/idabc/en/document/3615/5585>

A continuación presentamos un ejemplo de registro *MIReG* en xml:

```
<?xml version="1.0"
encoding="UTF-8" ?>
<metadata
xmlns="http://mireg.org/schema/1.0"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1"
xmlns:dcterms="http://purl.org/dc/terms"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://mireg.org/schema/1.0/
http://mireg.org/model/XSD\metadata.xsd"
about="http://mireg.org/model/WP1_metadata_model_v02.doc">
<mireg>
<dc:identifier>http://62.233.4.167/model/WP1_metadata_model_v02.doc</dc:identifier>
<dc:language>en</dc:language>
<dc:title>MIReG Metadata Model</dc:title>
<dc:type>Analysis/Design report</dc:type>
<dcterms:created>2002-06-06</dcterms:created>
<dcterms:medium>application/msword</dcterms:medium>
<dcterms:modified>2003-01-10</dcterms:modified>
<contributor>
<personalName>Peter Burgess</personalName>
<corporateName>TietoEnator
```

```
NV</corporateName>
<email>peter.burgess@tietoenator.com</email>
</contributor>
<creator>
<personalName>Kirsti Lounamaa</personalName>
<corporateName>TietoEnator NV</corporateName>
<email>kirsti.lounamaa@tietoenator.com</email>
</creator>
<keywords>metadata, XML, eGovernment</keywords>
<owner>EC DG Enterprise/IDA</owner>
<review>2003-01-31</review>
<status>sent for comments</status>
<subject>
<programme>IDA Programme Framework Contract No 502442</programme>
<project>MIReG Managing Information Resources for eGovernment</project>
</subject>
<version>draft 0.2</version>
</mireg>
</metadata>
```

3. e-GMS

Se encuentra en el contexto del *Marco de interoperabilidad para la administración electrónica (e-Government Interoperability Framework, e-GIF)*, que establece normas para el uso de internet en los sistemas de información públicos y, en particular, aboga por la utilización de xml como estándar clave para el intercambio de información (*Cabinet Office; UK Govtalk*, 2004). En paralelo, existe un *Marco de metadatos para la administración electrónica (e-Government Metadata Framework, e-GMF)*, publicado el 3 de mayo de 2001, que propone el uso generalizado de metadatos en el sector público para la gestión de recursos de información y su localización (*Cabinet Office*, 2001). «Una parte esencial del e-GMF es el e-GMS, que establece el conjunto de elementos que con-

tienen los datos necesarios para la efectiva gestión y recuperación de la información pública” (*Pinder*, 2001, p. 8).

La norma *e-GMS* debe ser utilizada en todas las aplicaciones y sitios web del sector público y, aunque está basada en *Dublin Core (ISO 15836:2003)*, contiene 25 elementos y más de 90 refinamientos. Se trata de una norma diseñada para ser utilizada en todas las organizaciones del sector público, y por tanto, no todos los elementos son aplicables para todas las organizaciones. Los únicos elementos obligatorios son: creador, fecha, materia (extraída del *Government Category List*) y título (*Haynes*, 2004).

El modelo de metadatos *e-GMS* establece los elementos, refinamientos y esquemas (*schemes*) de codificación que deben utilizar las organizaciones públicas del Reino Unido para crear metadatos para los recursos de información o diseñar las interfaces de búsqueda de los sistemas de información públicos (sitios web, intranets, CMS, sistemas de gestión de documentos, etc.), de forma que se asegure la máxima consistencia en los metadatos de las organizaciones del sector público.

<http://www.govtalk.gov.uk/schemas/standards/metadata.asp>

Conclusiones

La importancia de la coexistencia entre sistemas informáticos ha crecido durante los últimos años. De igual forma, en estos momentos se empieza a prestar mayor atención a la interoperabilidad de los datos, la información y el conocimiento organizativo. En este caso, los metadatos pueden constituirse como una útil herramienta para asegurar el intercambio de informaciones y la integración de recursos muy heterogéneos entre sí.

En el ámbito de la administración pública y en particular en los servicios de administración electró-

nica, los metadatos son un instrumento útil para describir e integrar recursos heterogéneos en un portal centralizado. De igual forma, son fundamentales para facilitar la recuperación por parte de los usuarios finales, de forma que la búsqueda se realiza a través de sus metadatos. Todo ello supone un gran avance hacia los nuevos planteamientos de las políticas de administración electrónica, que apuestan por portales centralizados multiadministración (*one-stop government*) y una visión centrada en el usuario y sus necesidades (*user-centred government*).

La introducción de metadatos y su aplicación en el ámbito de una organización pública requiere de cierta planificación y gestión. Por tanto, las organizaciones deben realizar un plan de trabajo para enfocar el proyecto de introducción de metadatos, un plan de implementación para seleccionar el sistema de creación, las tecnologías que se van a utilizar, distribuir responsabilidades y, finalmente, elaborar unas directrices para crear los registros de metadatos de forma normalizada y eficiente.

En la actualidad se considera que los metadatos en xml son la vía principal para garantizar el funcionamiento en común de los contenidos en los servicios de administración electrónica. Las organizaciones públicas deben tener en cuenta la necesidad de generarlos y mantenerlos de forma eficiente. Por tanto, se recomienda utilizar un sistema descentralizado donde cada departamento cree los suyos propios, un repositorio para gestionarlos de forma automática mediante una base de datos o un sistema gestor de contenidos, elegir una herramienta de software libre para crearlos, por ejemplo *MIReG metadata management tool*, un modelo de metadatos específico para la administración pública, como por ejemplo *MIReG*, y siempre una sintaxis basada en xml.

Referencias bibliográficas

CWA 13988. *Guidance information for the use of Dublin Core in Europe*. Brussels: European Committee for Standardization (CEN), 2002.

CWA 14859. *Guidance on the use of metadata in e-government*. Brussels: European Committee for Standardization (CEN), November 2003.

Barham, Sara. "That was then, this is now...: processes, services and the future of New Zealand government portals". En: *DC-2003. Dublin Core conference*, 2003. <http://dc2003.ischool.washington.edu/Archive-03/03barham.pdf>

Barham, Sara. "New Zealand government implementation of a DC-based standard, lessons learned, future issues". En: *DC-2002. Metadata for e-Communities: supporting diversity and convergence*, 2002, pp. 171-176.

Bearman, David. "A common model to support interoperable metadata. Progress report on reconciling metadata requirements from the Dublin Core and Indecs/DOI Communities". En: *D-lib magazine*, 1999, v. 5, n. 1. <http://www.dlib.org/>

Beckett, David. "Modernising semantic web markup". En: *Xml Europe*, 2004. http://www.idealliance.org/papers/dx_xml04/papers/03-08-03/03-08-03.html

Brun, Mikkel Hippe. "Xml standardization and reuse of sub-schemas in the Danish government digital services project". En: *Xml Europe*, 2003. http://www.idealliance.org/papers/dx_xml03/papers/03-05-04/03-05-04.html

Cabinet Office. *Towards e-government. eGovernment metadata framework*. London: Office of the e-Envoy, 2001, May.

Cabinet Office. *Metadata*. Consultado en: 15-10-05. <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/metadata.asp>

Cabinet Office; UK Govtalk. *e-Government interoperability framework, version 6.0*, 2004. Consultado en: 20-09-05. <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/egi.f.asp>

Cabinet Office; UK Govtalk. *Xml schemas*. Consultado en: 02-09-05. <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/xmlschema.asp>

Christian, Eliot. "A metadata initiative for global information discovery". En: *Government information quarterly*, 2001, n. 18, pp. 209-221.

Day, Michael. "Integrating metadata schema registries with digital preservation systems to support interoperability: a proposal". En: *DC-2003. Dublin Core conference*, 2003. <http://dc2003.ischool.washington.edu/Archive-03/03day.pdf>

DCMI. *Government Application Profile*, 2001. Consultado en: 15-02-05. <http://dublincore.org/documents/2001/09/17/gov-application-profile>

Díaz Ortuño, Pedro Manuel. "Problemática y tendencias en la arquitectura de metadatos

web". En: *Anales de documentación*, 2003, n. 6, pp. 35-58.

Dublin Core. *Una visión general de la iniciativa de metadatos Dublin Core*. Consultado en: 28-08-05. <http://es.dublincore.org/about/overview/index.shtml>

Dublin Core Metadata Initiative. *Declaraciones de términos DCMI representados en el lenguaje de esquema (schema) RDF*. Consultado en: 14-09-05. <http://es.dublincore.org/schemas/rdfs/index.shtml>

Eden, Brad. "Metadata and its applications". En: *Library technology reports*, 2002, v. 38, n. 5.

Ercegovic, Zorana. "Introduction". En: *Journal of the American Society for Information Science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1.165-1.168.

Godby, Carol Jean; Smith, Devon; Childress, Eric. "Two paths to interoperable metadata". En: *DC-2003. Dublin Core conference*, 2003. <http://dc2003.ischool.washington.edu/Archive-03/03godby.pdf>

Haynes, David. "Metadata and the e-GMS". En: *Magazine update*, 2004, July/August. <http://www.cilip.org.uk/publications/updatemagazine/archive/archive2004/july/update0407b.htm>

Heery, Rachel. "Review of metadata formats". En: *Program*, 1996, v. 30, n. 4, pp. 345-373.

Hyatt, Shirley. "Developments in cataloguing and metadata". En: *International yearbook of library and information management 2003-2004: metadata applications and management*. London: Facet Publishing, 2003.

IDA. *First managing information resources for e-government conference, 2001*. Consultado en: 14-10-05. <http://europa.eu.int/idabc/en/document/312/5634>

Idabc. *Available documentation on MIReG*. Consultado en: 15-09-05. <http://europa.eu.int/idabc/en/document/3615/5585>

Johnston, Pete. "Metadata and interoperability in a complex world". En: *Ariadne*, 2002, October, n. 37. <http://www.ariadne.ac.uk/issue37/dc-2003-rpt/>

Martínez Usero, José Ángel; Palacios Ramos, Elsa. "Xml: un medio para fomentar la interoperabilidad, explotación y difusión de contenidos en la administración electrónica". En: *Calsi, 2003. Contenidos y aspectos legales en la sociedad de la información*, 2003.

Méndez Rodríguez, Eva M^a. «Metadatos y tesauros: aplicación de xml/rdf a los sistemas de organización del conocimiento en intranets". En: *Fesabid, 2000. VII Jornadas españolas de documentación. La gestión del conocimiento: retos y soluciones de los profesionales de la información*, 2000, pp. 211-219.

Méndez Rodríguez, Eva M^a. "Tratamiento de los objetos de información en los archivos: retos y estándares para la descripción basada en metadatos". En: *La administración electrónica y los archivos: amenazas y oportunidades para la archivística*. Toledo: Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, 2003, pp. 51-72.

Miller, Jason. "OMB mulls evolving beyond GILS". En: *Government computer news*, 2005, November, v. 34, n. 32.

http://www.gcn.com/24_32/technology-policy/37503-1.html

Moen, William E. "The metadata approach to accessing government information". En: *Government information quarterly*, 2001, n. 18, pp. 155-165.

Mullen, Allen. "GILS metadata initiatives at the state level". En: *Government information quarterly*, 2001, n. 18, pp. 167-180.

Peis, Eduardo [et al.]. "Ontologías, metadatos y agentes: recuperación 'semántica' de la información". En: *Jotri, 2003. II Jornadas de tratamiento y recuperación de la información*, 2003.

Pinder, Andrew. "Metadata—the substance behind the style". En: *Business information review*, 2001, n. 3, pp. 5-11.

Powell, Andy. Guidelines for implementing Dublin Core in xml. Consultado en: 18-11-05.
<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/dcmi/dc-xml-guidelines/>

Portolés Rodríguez, David, [et al.]. "A hierarchical one-to-one solution for semantic interoperability". En: *DCMI 1995-2005. Proceedings of the International conference on Dublin Core and metadata applications*, 2005, pp. 205-209

Searchtools.com. Search Tools Product Listings. Consultado en: 08-11-05.

<http://www.searchtools.com/tools/tools.html>

Senso Ruiz, José A. "Herramientas para trabajar con rdf". En: *El profesional de la información*, 2003, v. 12, n. 2, pp. 132-139.

Senso Ruiz, José A. "Resource description framework". En: *Hipertext.net*, 2003, n. 1.
<http://www.hipertext.net/web/pag236.htm>

Senso Ruiz, José A.; De la Rosa Piñero, Antonio. "El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos". En: *Ciência da informação*, 2003, maio-ago., v. 32, n. 2, pp. 95-106.

Shin, Sharon; Landis, Eric. "Enabling data interoperability through metadata". En: *DG.O2003. The national conference on digital government research*, 2003.
http://dgrc.org/dgo2004/disc/posters/tuesposters/p_shin.pdf

Smith, Mark. *Aplaws (Accessible & personalised local authority websites) guidelines for metadata standards implementation for local government websites.* Consultado en: 18-10-05.
<http://www.govtalk.gov.uk/documents/aplaws-metadata-standard-2002-04-29.pdf>

UK Online. Guidance on expressing the Dublin Core within the Resource Description Framework. Consultado en: 20-10-05.

<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/dc/damamodel/WD-dc-rdf/>

Vidal Bordés, Francisco Javier; Salvador Oliván, José Antonio. "La implementación de metadatos y Dublin Core en sedes y páginas web de bibliotecas y centros de documentación de universidades y centros de investigación de la Red Iris". En: *Fesabid 2000. VII jornadas españolas de documentación. La gestión del conocimiento: retos y soluciones de los profesionales de la información*, 2000, pp. 197-209.

W3C. Semantic web activity. Rdf: developer resources. Consultado en: 19-10-05.
<http://www.w3.org/RDF/>

Wittenburg, Peter; Broeder, Daan; Buitelaar, Paul. "Towards metadata interoperability". En: *ACL 04. 42nd annual meeting of the Association for Computational Linguistics*, 2004.
<http://acl.ldc.upenn.edu/acl2004/nlp/xml/pdf/wittenburg-et-al.pdf>

Wrightson, Ann. "Representing metadata in xml: the UK e-government metadata standard". En: *Xml Europe*, 2003.
http://www.idealliance.org/papers/dx_xml03/papers/03-05-05/03-05-05.html

José Ángel Martínez Usero, *Universidad Complutense de Madrid, Santísima Trinidad, 37. 28010 Madrid.*
joseangel@caelo.eubd.ucm.es