

*Sistemas de metadatos en recuperación de  
información: propuesta de modelo de  
trabajo en el uso de RDF sobre directorios  
LDAP*

Tesis doctoral

José Antonio Senso Ruiz



Departamento de Biblioteconomía y Documentación  
Universidad de Granada

Granada, 2002

**Sistemas de metadatos en recuperación de información: propuesta  
de modelo de trabajo en el uso de RDF sobre directorios LDAP**

Copyright © 2002

Por Jose Antonio Senso Ruiz

**Sistemas de metadatos en recuperación de información: propuesta de modelo de trabajo en el uso de RDF sobre directorios LDAP**

Tesis doctoral

presentada por  
Jose Antonio Senso Ruiz

Y dirigida por  
Félix de Moya Anegón

Granada, mayo de 2002

Vº Bº

Félix de Moya Anegón

Página de agradecimientos

# Índice

<b>Introducción general</b> _____	<b>I</b>
Objetivos _____	III
Estructura de este estudio _____	V
Bibliografía utilizada _____	VII

## BLOQUE I – Estado de la cuestión

<b>1.— Introducción a la parte teórica</b> _____	<b>1</b>
1.1.— Índices compilados manualmente _____	2
1.2.— Bases de datos creadas por robots o arañas _____	3
1.3.— Métodos de indización distribuida _____	4
1.4.— La solución al problema _____	5
1.5.— Bibliografía _____	7
<b>2.— El concepto de metadato</b> _____	<b>11</b>
2.1.— Importancia de los metadatos _____	17
2.2.— Instituciones implicadas en la introducción de metadatos _____	18
2.3.— Metalenguajes _____	21
2.4.— Tipología de los metadatos _____	23
2.5.— Sistemas de metadatos _____	28
2.6.— Bibliografía _____	30
<b>3.— Etiqueta META en HTML</b> _____	<b>34</b>
3.1.— HTTP—EQUIV _____	35
3.2.— NAME _____	38
3.3.— Content _____	40
3.4.— Precoordinación _____	40
3.5.— Principales deficiencias en la etiqueta META _____	41
3.6.— Utilización en algunos sistemas de búsqueda _____	42
3.7.— Bibliografía _____	45
<b>4.— Dublin Core Metadata Initiative</b> _____	<b>47</b>
4.1.— OCLS/NCSA Metadata Workshop _____	49
4.1.1.— Principales problemas derivados del DC1 _____	56
4.2.— OCLC/UKOLN Metadata Workshop _____	57
4.2.1.— Propiedades scheme y type _____	61
4.2.2.— Casos especiales: la etiqueta LINK _____	62
4.3.— The Warwick Framework _____	63
4.3.— CNI/OCLC Workshop on Metadata for Networked Images _____	68
4.4.— NLA/DSTC/OCLC Dublin Core Down Under _____	69
4.4.1.—The Canberra Qualifiers _____	70
4.5.— The 5 <sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop _____	72
4.5.1.— Definiciones problemáticas _____	72
4.5.2.— Z39.50 y DC _____	74
4.5.3.— Primeros esfuerzos para conseguir una normalización _____	76
4.6.— The 6 <sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop _____	77
4.6.1.— Normalización _____	79

4.6.2.— Cualificadores	79
4.7.— The 7 <sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop	80
4.8.— Dublin Core Metadata Element Set	80
4.9.— Dublin Core Qualifiers (qDC)	84
4.10.— The 8 <sup>th</sup> International Dublin Core Metadata Workshop	95
4.11.— Norma Z39.85	96
4.12.— Dublin Core y MARC	97
4.13.— Bibliografía	101
Anexo 4.1.— Internet Media Type	107
Anexo 4.2.— A proposed Document Type Definition for the Dublin Metadata Core	111
Anexo 4.3.— DTD propuesta en el DC2	114
Anexo 4.4.— Uso del DC con la etiqueta de listas ordenadas	115
Anexo 4.5.— Uso del DC utilizando sintaxis propia	116
Anexo 4.6.— DTD for Dublin Core Metadata Element Set 1.1 in XML	117
Anexo 4.7.— ANSI/NISO Z39.85—2001	121
<b>5.— Resource Description Framework</b>	<b>133</b>
5.1.— Modelo de datos	135
5.2.— RDF y XML	138
5.2.1.— Namespaces	139
5.2.2.— URIs versus URLs	142
5.3.— Sintaxis	144
5.3.1.— Sintaxis serializada	144
5.3.2.— Sintaxis abreviada	148
5.4.— Contenedores	156
5.4.1.— Referentes distributivos	158
5.5.— Cosificación	159
5.6.— Esquema (schema)	161
5.6.1.— Estructura de datos	162
5.6.2.— Limitaciones	168
5.6.3.— Evolución	169
5.7.— Document Content Description for XML	171
5.8.— Sistemas de búsqueda en RDF	179
5.8.1.— Consultas RDF siguiendo el modelo de base de datos relacional	180
5.8.2.— Recurso RDF como base de conocimiento	191
5.8.2.1.— Sistema de consulta y deducción para RDF	193
5.8.2.1.1.— RDF Inference Language (RIL)	196
5.8.2.2.— Metalog	198
5.8.3.— RDF y Z39.50	202
5.9.— RDF y Dublin Core	205
5.10.— Otros desarrollos	209
5.10.1.— eXtensible Resource Description Framework	209
5.10.2.— Meta Content Framework	212
5.10.3.— RDF Site Summary	216
5.11.— Herramientas	219
5.11.1.— APIs y bibliotecas	219
5.11.2.— Editores	221
5.11.3.— Parsers	224
5.11.4.— Interfaces con bases de datos	227
5.11.5.— Recursos online y demostraciones RDF	228

5.11.6.— Motores inferenciales y sistemas lógicos	228
5.12.— A modo de conclusión. RDF: el camino a la Web Semántica	229
5.14.— Bibliografía	235
Anexo 5.1.— Ciclo de vida de los documentos del W3C	242
Anexo 5.2.— Breve introducción al XML	244
Anexo 5.3.— Especificación del modelo de Esquema RDF en sintaxis serializada	246
Anexo 5.4.— DTD de la especificación RDF Query	250
Anexo 5.5.— Esquema Metalog para consultas en RDF	251
Anexo 5.6.— DTD XML para Z39.50	252
<b>6.— Conclusiones a la parte teórica</b>	<b>264</b>
6.1.— Bibliografía	265

## BLOQUE II – Aplicación

<b>7. — Prototipo para recuperación de información con metadatos</b>	<b>267</b>
7.1. — Sarac	270
7.2. — Metodología de trabajo	271
7.2.1. — Esquema general de funcionamiento de Sarac	271
7.2.2. — Etiquetas a utilizar	274
7.2.3. — DTD	285
7.2.3.1. — DTD Sarac	287
7.2.4. — Editor XML	296
7.2.5.- LDAP	297
7.2.5.1.- Uso específico de LDAP	300
7.3. — Evaluación	319
Anexo 7.1. — Lista de descriptores utilizados en el proyecto	327
Esquema XML general	327
Lista de descriptores para Clio en XML	328
Lista de descriptores para Tierra en XML	355
Lista de descriptores para Documentación en XML	377
Lista de todos los descriptores en formato texto	385
Anexo 7.2. — Lista de valores MIME utilizados	393
Anexo 7.3. — Lista de valores para sarac.typorec	395
<b>8.— Conclusiones finales</b>	<b>399</b>
8.1.— Líneas de investigación futura	402
8.2.- Bibliografía	404
<b>Glosario</b>	<b>406</b>
<b>Bibliografía general</b>	<b>413</b>

# *Introducción*

## Introducción general

La primera incursión que realicé al “mundo” de los metadatos se remonta a 1997, cuando fui invitado, junto a Ricardo Eíto, a participar en el II encuentro sobre sistemas de información y documentación en Zaragoza. Durante la preparación del trabajo que presentamos, titulado “Metadatos: extensiones HTML para el control de recursos documentales en el WWW”, tuve ocasión de comprobar las muchas posibilidades que podría tener un proyecto, capitaneado por la OCLC, que se dio en llamar Dublin Core. A la vez me asombró cómo, con el paso del tiempo, en España no pareció llamar la atención de ningún profesional esta idea tan interesante (hasta noviembre de 1997 no se publicó el primer trabajo serio sobre esta iniciativa, 2 años después de su nacimiento).

Al comprobar que se trataba de un tema poco conocido en España, pero de gran calado internacional, comencé a acumular todo tipo de documentación que sobre cualquier sistema de metadatos caía en mi poder. Con el paso del tiempo, y coincidiendo con la finalización de los estudios de doctorado en el Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Granada, decidí empezar a trabajar con más profundidad en este tema. Casi al mismo tiempo surgió la oportunidad de supervisar y dirigir, desde el punto de vista técnico, un ambicioso proyecto de RedIRIS, el portal Sarac. Este proyecto, que pretende aglutinar recursos de calidad al estilo de un índice especializado de Internet, supuso un verdadero banco de pruebas donde desarrollar todas las posibilidades que, según lo que había leído hasta el momento, permitían los metadatos.

En este estudio se concentra todo lo aprendido en tantas lecturas y en tantas horas delante del ordenador dedicadas a intentar comprender la importancia de los distintos sistemas de metadatos.

## Objetivos

Teniendo en cuenta la complejidad y amplitud del tema a tratar, así como la casi nula existencia de documentación previa en castellano que aborde el uso de sistemas de metadatos en la recuperación de información utilizando una metodología científica que nos sirviera de guía, creímos conveniente acometer este estudio desde dos perspectivas.

La primera (que coincide con el primer bloque del trabajo) es esencialmente descriptiva, y trata de analizar la situación actual de los sistemas de metadatos con el objetivo claro de analizar si éstos son capaces de ofrecer las soluciones necesarias para realizar una descripción homogénea de los recursos electrónicos sin limitar las opciones de localización y recuperación. Para ello se hace un recorrido, primero por el concepto de metadato y, más adelante, por las principales tendencias en los sistemas de representación de contenido en recursos electrónicos.

La segunda perspectiva, más valiosa científicamente hablando por lo que de novedoso tiene, consiste en estructurar y aplicar un modelo de trabajo válido para el desarrollo de sistemas de información basados en metadatos. En concreto se propone el uso de RDF (Resource Description Framework) como mecanismo de representación de la información y de LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) como herramienta de gestión y búsqueda de la misma. Para ello se describe, paso por paso, una implementación básica y real y se evalúan los resultados en comparación con otros mecanismos de consulta.

En concreto, las metas que pretendía alcanzar este estudio se traducen en los siguientes objetivos específicos:

1. Revisar la literatura sobre metadatos y sobre los principales sistemas de metadatos.
2. La descripción y el estudio del concepto de metadato para determinar tanto su campo de acción como los diferentes presupuestos subyacentes en este.
3. Demostrar la necesidad de establecer mecanismos que permitan una descripción más exhaustiva de los recursos electrónicos.
4. Promover líneas de actuación que tengan como objetivo final, entre otros, el satisfacer las necesidades de información de determinados grupos de usuarios.
5. Averiguar si los sistemas de metadatos poseen la capacidad de realizar descripciones de recursos electrónicos estrictas, limitando al mínimo otras posibles desventajas y prestando especial atención a su comportamiento a la hora de la recuperación de la información.
6. Demostrar que la recuperación de información sobre bases de datos con recursos Web descritos con metadatos ofrece mejores resultados que aquella que se realizan sobre texto completo.
7. Ofrecer un modelo de trabajo con procedimientos generales que puedan ser aplicables a cualquier sistema de descripción y recuperación de información con metadatos en entornos distribuidos.

## **Estructura de este estudio**

El presente trabajo se encuentra dividido en dos grandes partes. La primera de ellas está formada por los 6 capítulos iniciales y describe el estado de la cuestión en el campo de los metadatos así como el desarrollo de las principales iniciativas. El primer capítulo sirve de introducción general al estado de la cuestión, justificando la necesidad de ahondar más en la investigación de los metadatos en general. El segundo capítulo escudriña el nacimiento y desarrollo del concepto de metadato, proponiendo una nueva definición y dando paso a la descripción de los tres sistemas más utilizados en el entorno Internet. Esta descripción se realiza de forma pormenorizada en los capítulos siguientes. Así, el tercero trata de la etiqueta META dentro del HTML, el cuarto traza de forma cronológica la ya dilatada existencia del sistema Dublin Core Metadata Initiative y, por último, el quinto describe el formato RDF. Para finalizar, el sexto capítulo aglutina las principales conclusiones a las que se ha llegado tras el desarrollo de la parte teórica.

En la segunda parte se pretende llevar a la práctica alguna de las ideas planteadas durante la exposición del estado de la cuestión por medio de un experimento. Por ese motivo, esta parte tiene la estructura de un texto científico experimental. Tendiendo en cuenta que hasta el capítulo 5 se realizó una extensa introducción, el séptimo corresponde al experimento, explicado los objetivos que se pretenden alcanzar, la descripción de materiales utilizados y la metodología. En el capítulo octavo se analizan y discuten los resultados obtenidos así como las conclusiones pertinentes.

El estudio concluye con varios apéndices que sirven para aportar más información sobre aspectos concretos que pudieran quedar

oscuros en el desarrollo retórico del texto. Se ha optado por separarlos por capítulos y adjuntarlos al final de éstos con el fin de organizar mejor tanta cantidad de información. Para finalizar, se incluye un apartado dedicado a la bibliografía general y a un pequeño glosario de términos que aparecen en el estudio.

## **Bibliografía utilizada**

La mayoría de fuentes bibliográficas utilizadas proceden del mundo anglosajón. Algo lógico si se tiene en cuenta que el origen de la mayor parte de sistemas de metadatos es, fundamentalmente, norteamericano y que casi toda la literatura tiene esta procedencia. El tipo documental más utilizado ha sido el artículo, destacando especialmente tres publicaciones: D-Lib magazine, Ariadna y Journal of the American Society for Information Science. Las dos primeras, especializadas en temas relacionados con Internet y tecnologías adyacentes, son los vehículos habitualmente utilizados por autores e instituciones relacionados con los dos sistemas de metadatos centrales en este estudio: Dublin Core y RDF. La tercera publicación, JASIS, ha dedicado varias páginas a este tema, destacando sobre manera el monográfico dedicado en 1999 a la evolución de los metadatos en Internet (volumen 50, número 13).

El segundo tipo documental más utilizado ha sido la propia Internet, en forma de documentos en diferentes formatos: HTML y pdf especialmente. En realidad, la cantidad de información aparecida en publicaciones periódicas relacionada con metadatos es llamativamente inferior en comparación con la que se puede encontrar en la Red. Este importante material se representa en forma de artículos, RFC (Request for Comments), informes, comunicaciones a congresos, etc. y este trabajo se ha beneficiado en gran medida del gran volumen de información que genera el área de los metadatos.

Para finalizar, encontramos otros tipos documentales como libros completos, capítulos de libros y actas de congresos, que

constituyen el grupo más reducido, pero valioso también, de documentos utilizados para la realización de este estudio.

En lo que respecta a los autores, la mayoría es de origen anglosajón, limitándose a menos de una decena el número de trabajos nacionales utilizados. Entre los más citados en el ámbito internacional destacan nombres como Berners-Lee (como inventor del World Wide Web), Stuart Weibel, Lorcan Dempsey y Juha Hakala (como principales "responsables" del nacimiento y expansión de Dublin Core) y Eric Millar y Dan Brickley (por su aportación al desarrollo de RDF).

Precisamente, el hecho de que casi el noventa y cinco por ciento de publicaciones y autores trabajen en lengua inglesa limita el número de términos normalizados y sus equivalentes de uso general en nuestra lengua. Por ese motivo, en algunas ocasiones se han realizado propuestas terminológicas que tratan de equiparar esos términos con otros que nos resulten más familiares.

01.

Introducción a la parte teórica

## 1.— Introducción a la parte teórica

Desde hace varios años, los profesionales de la información tienen que afrontar el reto de solucionar los problemas de recuperación de información provocados por la aparición de las bibliotecas digitales y el aumento vertiginoso de la información en formato electrónico.

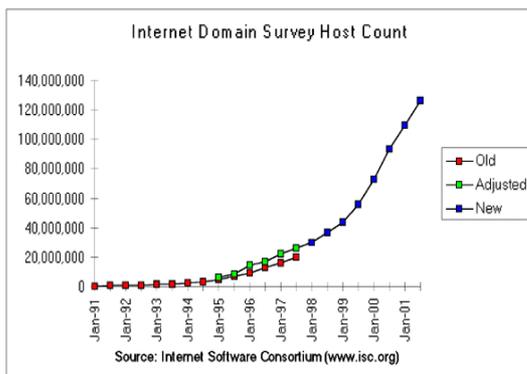


Ilustración 1. Internet Domain Survey Host Count

El número de sitios Web ha crecido de los 130 en junio de 1993 a los 650.000 en enero de 1997 (1). Tres años más tarde y en ese mismo mes, el número de sitios web registrados mediante el sistema DNS ascendía a algo más de 72 millones (2).

En julio de 2001 el número rondaba los 125,8 millones, con un crecimiento aproximado de 25 millones al semestre (3).

En julio de 2000 el número de páginas HTML (HyperText Markup Language) superaba los 2 millones con un crecimiento medio de 7 millones al día, lo que genera una estimación de 4,5 millones de páginas en abril de 2001 (4).

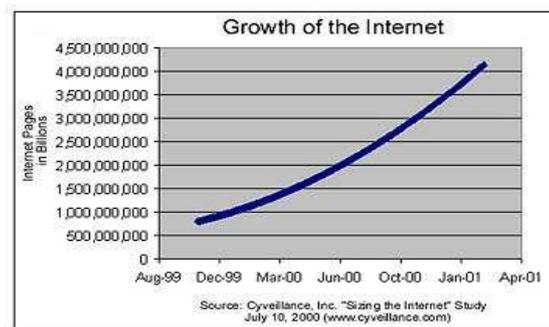


Ilustración 2. Growth of the Internet

Como resultado de este crecimiento, cada vez es más difícil el proceso de localizar información. Se han propuesto distintos mecanismos capaces de, por un lado, superar las limitaciones de los sistemas de recuperación basados en la navegación hipertextual —recordemos que el Web no estaba planeado para permitir esto (5)— y, por otro, facilitar la recuperación de la

información a texto completo. Las propuestas se han materializado en tres grandes líneas de acción<sup>1</sup>:

1. Índices compilados manualmente
2. Bases de datos creadas por robots o arañas
3. Métodos de indización distribuida

Vamos a analizar detenidamente estos tres modelos.

## **1.1.— Índices compilados manualmente**

Se trata de grandes bases de datos donde los usuarios o creadores de las páginas Web sugieren su ubicación dentro de unas categorías mediante un formulario. En la mayoría de ocasiones esta organización es la que se traslada directamente al servicio (caso de Terra). En Yahoo, por el contrario, son profesionales quienes las evalúan, organizan y clasifican en la categoría adecuada. Para realizar la consulta, un gestor de páginas Web se encarga de hacer de pasarela entre la base de datos y el usuario que consulta (6).

En cuanto a la forma de realizar la búsqueda, la información está clasificada en varios grupos conceptuales encabezados por términos generales, y cada grupo se encuentra subdividido, a su vez, en más subcategorías a través de las cuales se va descendiendo en niveles de especificidad.

---

<sup>1</sup> Obviamos los servicios que se engloban dentro del grupo de los "metabuscadores" ya que no se pueden considerar como un sistema de información completo (no realizan tareas de indización, y el trabajo de recuperación de la información lo llevan a cabo por medio de llamadas a procesos generados por otros sistemas).

## 1.2.— Bases de datos creadas por robots o arañas

Partiendo del esquema clásico: una interface, un motor de búsqueda, y una base de datos, los buscadores utilizan un robot para la alimentación automática de su base de datos. El robot —también llamado spider (araña) o crawler— es un programa de ordenador que está diseñado para recorrer de forma automática la estructura hipertexto de un servidor Web con el fin de alimentar bases de datos textuales a partir de documentos HTML, así como otro tipo de formatos de edición electrónica, distribuidos en diferentes servidores.

Tomando como punto de partida una URL inicial, el robot recupera un fichero en formato HTML que transfiere al sistema local, de forma similar a como lo hace un cliente Web, pero, una vez recuperado, en lugar de proceder a su visualización, se sirve de él para generar nuevos registros en una base de datos. Cada entrada de esta base de datos recogerá la URL completa del documento y una serie de palabras significativas extraídas, bien de los fragmentos con un mayor contenido informativo (<TITLE>, <H1>, etc...), o bien a partir de su frecuencia de aparición en el documento (7).

Una vez indizado el documento, el robot identifica las referencias hipertextuales que contiene y que nos dirigen a otras unidades informativas en el mismo o en otros servidores de la Red. De forma recursiva, el robot recupera los documentos referenciados en estos nexos, procediendo a su indización, obtención de nuevas referencias, etc.

Complementando al robot encargado de la extracción/indización de documentos, encontraremos un motor de búsqueda que permite interrogar estas bases de datos desde los clientes WWW mediante programas de distinta complejidad accesibles mediante la especificación CGI<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Common Gateway Interface, especificación técnica que posibilita la mayor interacción entre clientes y servidores WWW. La principal prestación de CGI se centra en la generación de documentos HTML de forma dinámica, es decir, enviando al cliente un documento previamente inexistente. El documento

Evidentemente las estrategias de selección de URLs iniciales, extracción de contenido de los documentos y asignación de valores a estos términos de indización están abiertas a numerosas posibilidades, y cada implementación ha podido optar por distintas alternativas.

### **1.3.— Métodos de indización distribuida**

El ejemplo clásico de este sistema lo encontramos en el servicio Harvest, que surge a finales de 1993 dentro de la líneas de trabajo del IRTF—RD (Internet Research Task Force Research Group — Resource Discovery).

Si bien es posible identificar similitudes con Aliweb<sup>3</sup>, Harvest no se basa en un "esfuerzo humano distribuido", sino en una arquitectura hardware y software repartida entre distintos servidores Web. Distinguiremos dos elementos principales en el modelo Harvest:

**Gatherers:** un software instalado en un servidor Web que periódicamente extrae información relativa a los ficheros disponibles (en ese mismo servidor) para la comunidad de usuarios de Internet.

**Brokers:** recuperan automáticamente la información extraída por uno o más gatherers y la integran en índices sobre los que se podrán lanzar ecuaciones de búsqueda.

La comunicación entre brokers y gatherers utiliza como protocolo un sistema de metadatos denominado SOIF (Summary Objetc Interchange Format). En la actualidad se está trabajando para que el fichero de

---

puede consistir en una página HTML, una imagen, texto plano, etc., pudiendo incluir información procesada por el servidor como resultado de un cálculo o de la consulta a una base de datos.

<sup>3</sup> El modelo Aliweb propone que sean los administradores de servidores web quienes alimenten las bases de datos. Para ello, el administrador de cada servidor debe generar un fichero en un formato estándar (IAFA) donde incluiría el nombre de cada uno de los ficheros que forman su web así como una serie de palabras claves que identifiquen su contenido.

intercambio se genere también en formato RDF (Resource Description Format) (8).

## **1.4.— La solución al problema**

Independientemente del sistema utilizado para alimentar la base de datos, siempre nos encontraremos con varios problemas. Por un lado los servicios de búsqueda recuperan gran cantidad de documentos pero con muy poca precisión. Y esto es debido a que los documentos de la Red carecen de datos suficientes para la descripción (9, 10).

Gran parte de consultas realizadas sobre un motor de búsqueda cualquiera de la Red genera una excesiva cantidad de ruido en la recuperación a menos que el usuario sea capaz de formular complejas ecuaciones de búsqueda. Aun así, el nivel de precisión es relativamente bajo (11). Por ejemplo, a mediados de agosto de 2000, la empresa británica WebTop hizo pública una encuesta según la cual el 82% de los internautas británicos no lograba encontrar la información que buscaba en la Red (12).

El hecho de que la mayoría de páginas Web apenas utilice descripciones básicas para informar del contenido de las mismas (13, 14), así como las limitaciones de los sistemas de recuperación a texto completo utilizados en la actualidad imposibilita acceder de forma directa e instantánea a los documentos por campos concretos (autor, instituciones, materias...).

A esto hay que sumar que gran parte de motores de búsqueda usa métodos de ponderación inadecuados —bien por las restricciones del software utilizado en la recuperación, bien por la pobre implementación de sus sistemas de indexación— lo que repercute en una baja tasa de eficiencia (5).

Por otra parte hay que reseñar la sobrecarga de tráfico en la Red, que causa, además del constante deambular de las arañas (15), la necesidad que los usuarios realicen gran cantidad de búsquedas en un mismo servicio hasta encontrar la información deseada (16, 17).

Una de las soluciones propuestas, los agentes inteligentes, no es capaz de resolver tampoco estos problemas. Para que uno de estos programas funcione correctamente debe generar una pequeña base de conocimiento del entorno que le viene dada por su propia experiencia (generada a partir de las peticiones del usuario y de la información que localiza en la Red) y por la de otros agentes que se comunican con él (18).

Si bien es cierto que en cuestiones de recuperación de información los agentes inteligentes pueden resultar más precisos que los motores de búsqueda (19), el hecho de que su productividad tenga una relación directamente proporcional con el tiempo que están vagando por la Red (con el fin de generar parte de la base de conocimiento antes mencionada) hace que su uso ralentice en exceso el resto de operaciones a realizar en ella. Sin hacer mención que, al igual que los servicios de búsqueda de Internet, los agentes más utilizados hasta ahora tampoco son capaces de realizar búsquedas por campos concretos en documentos a texto completo —ya que éstas se lanzan, en la mayoría de ocasiones, sobre las bases de datos de los buscadores—.

A tenor de lo expuesto aquí resulta evidente la necesidad de establecer mecanismos permitan una descripción más exhaustiva de los recursos electrónicos. En los siguientes capítulos de este trabajo se estudiará el comportamiento de los sistemas de metadatos como posibles herramientas que permitan la realización de estas descripciones. Para ello, nos centraremos en alcanzar los siguientes objetivos:

- La descripción y estudio del concepto de metadato para determinar tanto su campo de acción como los diferentes presupuestos subyacentes en este.

- Realizar una breve descripción de los sistemas de metadatos más utilizados, con el fin de proponer posibles líneas de actuación que tengan como objetivo final, entre otros, el satisfacer las necesidades de información de determinados grupos de usuarios.
- Averiguar si los sistemas de metadatos poseen la capacidad de realizar descripciones de recursos electrónicos estrictas, limitando al mínimo otras posibles desventajas y prestando especial atención a su comportamiento a la hora de la recuperación de la información.

## 1.5.— Bibliografía

1. **Internet Software Consortium.** [Página Web] enero 2000.  
<http://www.isc.org/ds/WWW—200001/report.html>
2. **Cyveillance.** Sizing the Internet. [Página Web] 10 julio 2000.  
<http://www.cyveillance.com/newsroom/pressr/000710.asp#>
3. **Internet Software Consortium.** Internet domain survey, July 2001. [Página Web]  
<http://www.isc.org/ds/WWW—200107/index.html>
4. **Leloup, Catherine.** *Motores de búsqueda e indexación: entornos cliente servidor, Internet e Intranet.* Barcelona: Gestión 2000, 1998. ISBN: 84—8088—257—3.
5. **Husby, Ole.** "Metadata". En. *Elag'97*; Gdansk. 1997.  
<http://www.bibsys.no/elag97/metadata.html>
6. **Montes Hernández, Agustín.** "Posibilidades de consulta de los buscadores". En: *El profesional de la información*, marzo 1999, v. 8, n. 3, pp. 8—14.

7. **Harvest.** [Página Web] junio 2000.  
<http://www.searchtools.com/tools/harvest.html>
8. **WebTop.** [Página Web] 19 agosto 2000.  
<http://www.webtop.com/search/vanilla/press190800.htm>
9. **Gill, Tony.** "Metadata and the World Wide Web". En: **Baca, Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 9—18. ISBN: 0—89236—533—1.
10. **Ortiz—Repiso Jiménez, Virginia.** "Nuevas perspectivas para la catalogación: metadatos versus MARC". En: *Revista Española de Documentación Científica*, 1999, v. 22, n. 2, pp. 198—219.
11. **The search engine report.** The new meta tag are coming — or are they? [Página Web] 4 diciembre 1997.  
<http://searchenginewatch.internet.com/sereport/97/12—metatags.html>
12. **Olvera Lobo, M Dolores.** "Rendimiento de los sistemas de recuperación de información en la Wold Wide Web: revisión metodológica". En: *Revista española de documentación científica*, enero—marzo 2000, v. 23, n. 1, pp. 63—77.
13. Meta attributes by count. [Página Web]  
<http://vancouver—webpages.com/META/bycount.shtml>
14. **Koster, Martijn.** Robots in the web. [Página Web] abril 1995.  
<http://info.webcrawler.com/mak/projects/robots/threat—or—treat.html>
15. **Elsen, Jon.** "Portals will open web's doors to masses". En: *New York Post*, 18 junio 1998.  
<http://208.248.87.252/061998/3517.htm>

16. **NetGambit.** Search engines generate traffic. [Página Web] 1999.  
[http://www.nua.net/surveys/?f=VS&art\\_id=868880518&rel=true](http://www.nua.net/surveys/?f=VS&art_id=868880518&rel=true)
17. **Hípola, Pedro; Vargas—Quesada, Benjamín y Montes Hernández, Agustín.** "Descripción y evaluación de agentes multibuscadores". En: *El profesional de la información*, noviembre 1999, v. 8, n. 11, pp. 15—26.
18. **Gray, Matthew.** Web growth summary. [Página Web] junio 2000.  
Consultado en: 2000.  
<http://www.mit.edu/people/mkgray/net>
19. **Berners—Lee, Tim.** Why RDF is more than XML. [Página Web] septiembre 1998.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/RDF—XML.html>

02.

El concepto de metadato

## 2.— El concepto de metadato

Los metadatos, en sí, no suponen algo completamente nuevo dentro del mundo bibliotecario. Según Howe (1), el término fue acuñado por Jack Myers en la década de los 60 para describir conjuntos de datos. La primera acepción que se le dio (y actualmente la más extendida) fue la de dato sobre el dato, ya que proporcionaban la información mínima necesaria para identificar un recurso. En este mismo trabajo se afirma que *puede incluir información descriptiva sobre el contexto, calidad y condición o características del dato*. La evolución del término desde esta fecha hasta 1997 ha sido descrita por Lange y Winkler (2) revelando que no existen demasiadas novedades.

Atendiendo a la definición antes mencionada, podríamos considerar la catalogación como un proceso de generación de metadatos. Teniendo en cuenta que la mayoría de sistemas de metadatos ha sido creada no sólo por profesionales de la información sino también por informáticos, diseñadores de programas, técnicos de sistemas, etc., la utilización de este término puede conllevar una carga excesiva (por ejemplo, reglas de catalogación, clasificaciones de materias...). El concepto de metadato se utiliza como un término neutral (3), que permite alejarnos de posibles prejuicios por parte de todas aquellas personas menos cercanas al mundo bibliotecario, y que coloca a todos los grupos profesionales implicados en su desarrollo en una posición de igualdad.

Por otra parte, y si se analiza desde el punto de vista de la información distribuida, metadato, como concepto, aporta más información que el término catalogación, tal y como veremos más adelante.

Inciendo sobre el aspecto básico de la definición, otros autores amplían el concepto de "dato sobre el dato" al afirmar que incluyen información sobre su contexto, contenido y control así como todo lo que tenga que ver con "el dato" (4).

En el informe de Biblink<sup>4</sup> (5) el metadato se define como *información sobre una publicación en oposición a su contenido. No sólo incluye descripción bibliográfica, sino que también contiene información relevante como materias, precio, condiciones de uso, etc.*

Ercegovic (6), por su parte, afirma que un metadato describe los atributos de un recurso, teniendo en cuenta que el recurso puede consistir en un objeto bibliográfico, registros e inventarios archivísticos, objetos geospaciales, recursos visuales y de museos o implementaciones de software. Aunque puedan presentar diferentes niveles de especificidad o estructura, el objetivo principal es el mismo: describir, identificar y definir un recurso para recuperar, filtrar, informar sobre condiciones de uso, autenticación y evaluación, preservación e interoperatividad.

En resumen, la mayoría de funciones descritas por estos autores las podemos encontrar agrupadas en el trabajo de Iannella y Waugh (7):

- Resumir el significado de los datos
- Permitir la búsqueda
- Determinar si el dato es el que se necesita
- Prevenir ciertos usos (PICS<sup>5</sup>)
- Recuperar y usar una copia del dato
- Mostrar instrucciones de cómo interpretar un dato
- Obtener información sobre las condiciones de uso (derechos de autor)
- Aportar información acerca de la vida del dato
- Ofrecer información relativa al propietario/creador
- Indicar relaciones con otros recursos
- Controlar la gestión

---

<sup>4</sup> Nombre del proyecto puesto en marcha por iniciativa de un grupo de bibliotecas nacionales europeas que tenía como principal objetivo el estudio del rol de las bibliografías nacionales en relación con las publicaciones electrónicas.

<sup>5</sup> Platform for Internet Content Selection. Mecanismo que utiliza metadatos para controlar el acceso a determinado tipo de páginas atendiendo a un sistema de clasificación previamente establecido.

El padre del Web, Tim Berners—Lee, se percató rápidamente de la importancia de los metadatos. Para él, su concepto no debía limitarse a la descripción de recursos Web. Más bien se debía ampliar, englobando las particularidades de gente, cosas, conceptos e ideas (8). Si bien es cierto que su definición es ambiciosa, Berners—Lee no contempló la posibilidad de extrapolar sistemas de metadatos a otros recursos electrónicos que no fueran Web<sup>6</sup>.

Para Berners—Lee existen tres tipos de metadatos en el Web:

- El primero de ellos es el que se encuentra dentro del documento mismo (por ejemplo aquellos que se pueden encontrar en cualquier documento generado por un procesador de textos).
- El segundo es el que se produce durante una transferencia HTTP (HyperText Transfer Protocol) —cliente y servidor se envían información sobre el objeto que están transmitiendo por medio de metadatos—.
- El último es más difícil de encontrar, ya que el metadato se utiliza cuando se consulta en otro documento (para comprobar si se puede acceder a él —o al sitio Web—, verificar derechos de autor...).

Este último caso es especialmente peculiar, ya que determina un papel “activo” por parte del metadato, y no “pasivo” (esperar a ser visto), como suele ser habitual. En realidad, este sistema de verificación se ha sustituido en la actualidad por otros mecanismos más precisos y complejos como pudieran ser las cookies o la realización de páginas HTML utilizando ASP (Active Server Pages) o cualquier otro lenguaje de programación (Visual Basic Script, JavaScript...).

Una de las ideas que se encuentra subyacente en la definición de Berners—Lee es la del trabajo con “objetos”<sup>7</sup>, tal y como se entiende en programación. Para Rosa (9) muchos de los conceptos que pertenecen a la

---

<sup>6</sup> Nos estamos refiriendo a sistemas de metadatos como IAFA (Internet Anonymouys FTP Archive) utilizado para la descripción de ficheros en servidores FTP anónimos o SOIF (Summary Object Interchange Format) para el intercambio de descripciones de ficheros en la arquitectura Harvest.

<sup>7</sup> Entidad informativa que puede ser manipulada individualmente. Cabe que sea información “primaria” de cualquier tipo o información sobre otra información (metadatos).

orientación a objetos existen desde hace mucho tiempo y se trabaja con ellos en Internet.

Apoyando esta teoría encontramos a Miller (10), que incide en la necesidad de incluir el término "objeto" dentro de la definición al afirmar que *existen metadatos para la mayoría de objetos o grupos de objetos concebibles, se almacenen en formato electrónico o no*; y a Husby (11); quien presentó un trabajo en el congreso ELAG'97 con el que define los metadatos como atributos que describen un objeto. Estos objetos pueden ser documentos en papel, dentro de la Red o información de otro tipo. Otros autores que han desarrollado ideas similares son Hakala —que aportó el concepto de *documento como objeto*<sup>8</sup>— (12) y Drewry (13).

En estas definiciones podemos observar un salto cualitativo importante pues consideran que los documentos (así como sus partes: líneas, párrafos, imágenes...) se pueden tratar como objetos, y los metadatos como los atributos que definen las características de cada uno de ellos, sin limitarse a su descripción simple (lo que hasta ahora venía siendo la catalogación). Ésta es una de las ideas que se desprende del proyecto Desire (14).

Dentro del intento de teorizar sobre el concepto de metadato junto al de objeto, destaca la aportación de Chilvers y Feather (15). Estos autores distinguen entre metadato y super—metadato. Este último se define como el dato asignado a cada DDO<sup>9</sup> que puede contener información del tipo:

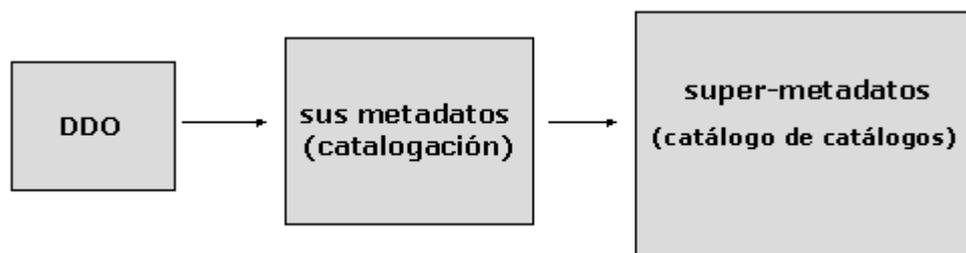
- Nombre del sistema de metadatos utilizado en el DDO que permite su lectura.
- Cualquier información necesaria para gestionar el DDO que pueda no estar contenida dentro del metadato del DDO (expectativas de vida, cuándo será reemplazado por una próxima versión, etc.).

---

<sup>8</sup> DLO (Document Like Object).

<sup>9</sup> Chilvers define Digital Data Object como cualquier recurso informático (páginas Web o revistas electrónicas) cuya información pueda ser almacenada y localizable independientemente de la forma en la que fue originalmente creada.

El esquema sería el siguiente:



En realidad no se trata más que de una estructura elaborada a partir de los actuales sistemas de repositorios de datos.

Hasta ahora, ninguna de las definiciones citadas ha entrado a describir objetivos o fines del uso de los metadatos. Cathro (16) fue uno de los primeros en hacerlo al considerar que el metadato no sólo sirve para describir un recurso sino que, además, ayuda a acceder a un recurso informativo. Es muy importante esta aportación, ya que nos sirve para retomar la idea expuesta en el primer capítulo de este trabajo: la utilización de metadatos para mejorar la recuperación de la información en Internet.

Kerhevé y Gerbé (17), que también comparten esta idea, afirman además que la utilización de estos sistemas facilita la gestión y el compartir grandes conjuntos de datos.

De todo lo expuesto hasta ahora podemos extraer varios puntos cruciales (dato sobre el dato, concepto de objeto, recuperación de información) que nos pueden ser útiles para la realización de una nueva definición que aglutine a todas las publicadas hasta la fecha, de tal forma que resulte posible concluir que metadato es *toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto que tiene la finalidad de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación o interoperatividad.*

De esta forma, son ejemplos de metadatos:

- El encabezamiento de un fichero multimedia (imagen, vídeo o audio)
- El resumen de un documento
- El catálogo de una base de datos
- Los términos asignados haciendo uso de un tesoro
- Las palabras extraídas de un texto
- Las fichas catalográficas en cualquier formato (ISBD, MARC...)
- Las páginas amarillas
- Etc.

En Internet podemos encontrarlos también en multitud de formas:

- PICS
- Índices de documentos contenidos en una Intranet
- Direcciones IP o DNS
- Directorios X—500
- Encabezamiento de mensajes de correo electrónico
- Descripción de los archivos accesibles vía FTP
- Términos extraídos por los motores de indización/búsqueda
- Etc.

De todos estos sistemas, sólo vamos a centrarnos en el estudio de aquellos que facilitan la:

- Identificación de documentos en un entorno distribuido
- Descripción de su contenido
- Localización y accesibilidad
- Gestión de derechos: copyright, reproducción, restricciones de acceso...,

ya que son los que más se acercan a la posible solución del problema planteado a lo largo del capítulo 1 de este trabajo: el exceso de información en Internet y la dificultad de su localización y posterior recuperación.

## 2.1.— Importancia de los metadatos

Tras lo expuesto podemos destacar varias razones que resaltan la importancia de los sistemas de metadatos:

- **Incrementan la accesibilidad:** la existencia de un conjunto de metadatos que describa correctamente uno o varios objetos aumenta la posibilidad de acceder a ellos (18). Por otro lado, los metadatos hacen posible la búsqueda de información en múltiples colecciones a la vez. Por medio del mapeo entre sistemas heterogéneos es posible consultar, con una única ecuación de búsqueda, bases de datos que utilicen diferentes sistemas de metadatos para describir sus objetos.
- **Disminución del tráfico en la Red:** al indizar la representación del objeto, y no el objeto en sí, no requiere demasiado ancho de banda para hacer las búsquedas o generar los índices (19).
- **Expandir el uso de la información:** ya que facilitan la difusión de versiones digitales de un único objeto.
- **Control de versiones:** no sólo en lo que se refiere a gestionar la vida de un objeto, sino también en lo que tiene que ver con su difusión, es decir: generar diferentes metadatos con distintas cantidades de información sobre un mismo objeto con el fin de distribuirla a un público heterogéneo.
- **Aspectos legales:** los metadatos permiten establecer claramente las restricciones de explotación, informar sobre los derechos de autor, control del uso de todo, o una parte, del objeto, método de pago por su disfrute, controlar el acceso a información restringida...
- **Preservación del objeto original.**

Tal y como afirman Milstead y Feldman (20), las búsquedas a través del Web son, en la actualidad, un proceso de equiparación (matching) entre los

términos de la consulta y los del documento. Si esa equiparación no se produce (bien sea por un problema en la forma de definir la petición, bien porque esa información sí se encuentra pero bajo otro concepto que lo describe), el documento no se recuperará. Para estas autoras la utilización de metadatos junto al uso de lenguajes controlados permitiría aumentar la precisión en la mayoría de búsquedas en Internet.

## **2.2.— Instituciones implicadas en la introducción de metadatos**

Siempre que se habla de metadatos, tarde o temprano aparece la pregunta: ¿quién debería ser el responsable de introducirlos en los documentos electrónicos? Este interrogante nos lo encontramos especialmente en el entorno Internet. Si bien es cierto que el objetivo principal de nuestro trabajo no es el de aclarar esta cuestión (entre otras cosas porque más adelante propondremos modelos para la cumplimentación automática de metadatos) no es menos cierto que el éxito de lo que se propone aquí tiene una estrecha relación con una respuesta clara para esta pregunta.

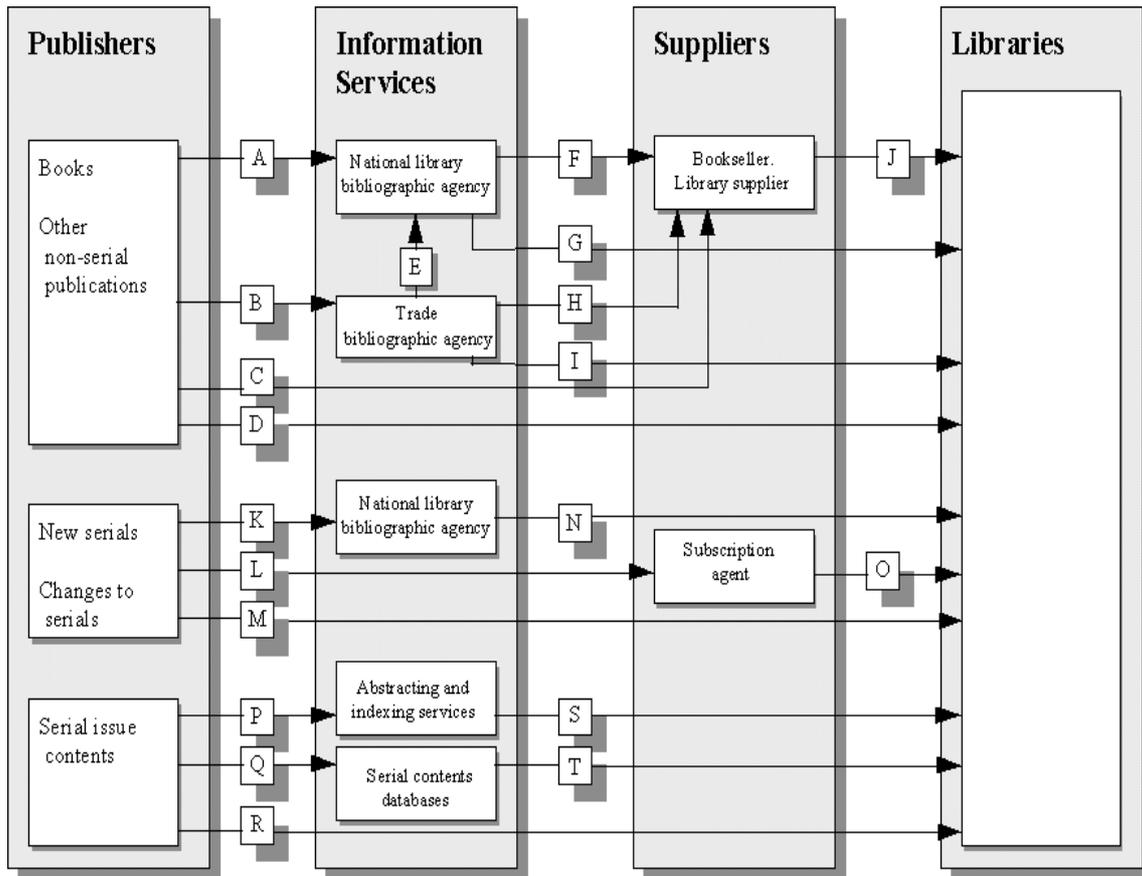
A decir verdad, han sido pocos los autores que hayan propuesto soluciones suficientemente eficaces para este problema. Entre otras cosas, y muy probablemente, porque no se trata de un aspecto técnico o de un problema tecnológico sino de concienciación sobre la necesidad de las cosas. A estas alturas poca gente cuestiona que sean los bibliotecarios los que realicen las descripciones bibliográficas de los ejemplares que componen la colección en sus centros y, en realidad, lo que hacen es describir el contenido de fondos, es decir, introducir metadatos. Con esto no pretendemos señalar al bibliotecario como eje fundamental para que funcione un sistema de recuperación de información distribuida. Tan sólo apuntamos a la posibilidad de que la respuesta sea mucho más sencilla de lo que parece.

Tal y como señala Heery (5), las organizaciones involucradas en la creación, mantenimiento y actualización de metadatos se pueden categorizar en:

1. Editores: del campo de la edición clásica y del mundo de la edición electrónica.
2. Servicios de información: agencias bibliográficas nacionales (en el entorno británico el British Library National Bibliographic Service), agencias bibliográficas comerciales (Whitaker), agencias que sirven resúmenes o servicios de indización (INSPEC), bases de datos de publicaciones periódicas (Blackwells, CARL).
3. Proveedores: de monografías (Dawson) o de publicaciones periódicas o seriadas (Swets—Blackwells, EBSCO).
4. Bibliotecas: por medio de agencias generadoras o gestoras de catálogos colectivos (OCLC – precisamente Dublin Core nace como iniciativa de este consorcio bibliotecario) y de cada una de las bibliotecas que preste especial atención a los recursos electrónicos (bibliotecas digitales).

Un aspecto que resulta evidente es que con el aumento de productos en formato electrónico, la generalización de la edición y la aparición constante de nuevas herramientas, la descripción de estos recursos por medio de metadatos es un hecho que debe tender a globalizarse.

Las organizaciones involucradas en esta propuesta se pueden considerar como “clásicas” dentro del mundo de la edición –ya sea ésta electrónica o no– y tendrían, según Heery, el siguiente modelo de funcionamiento:



Con el aumento de productos en formato electrónico, la introducción de metadatos es fruto del trabajo de varias organizaciones. Además de estas categorías existe un nuevo grupo de entidades implicadas dentro del proceso de edición:

1. Autores: el ejemplo más claro lo tenemos en las páginas Web.
2. Servicios de búsqueda en Internet.
3. Servicios de archivos electrónicos: colecciones de materiales electrónicos como Oxford Text Archive, Essex Data Archive, Electronic Text Centre de la University of Virginia, Cervantes Virtual...
4. Depósitos (repositorios) de colecciones de documentos: algo muy común dentro del mundo académico norteamericano (Los Alamos National Physics Pre—print Archive).
5. Bibliotecas digitales.

De estos cinco grupos, quizá los que más interesen para los objetivos de este trabajo sean los dos primeros. En principio porque utilizan sistemas sencillos de metadatos centrados en técnicas muy básicas de descripción de contenido (Dublin Core, IAFA, PICS...) y, segundo, porque son los que más posibilidades presentan de interactuar con metalenguajes (SGML, XML...).

### **2.3.— Metalenguajes**

Varias tecnologías aplicadas al Web han expandido recientemente las posibilidades y capacidades de los metadatos, aumentando su riqueza en la descripción y facilitando el acceso al documento objeto. Estas herramientas suministran una mayor semántica y estructuración de los documentos, permitiendo más opciones de trabajo con los objetos (datos) y los metadatos (21). Estas tecnologías son el SGML (Standard Generalized Markup Language) y XML (eXtensible Markup Language).

Si bien es cierto que SGML no se puede considerar como algo reciente –con sus orígenes en la década de los setenta, en 1986 se convirtió en ISO con el número 8879— su utilización como sistema “incubador” de metadatos sí resulta novedoso. SGML es un metalenguaje que permite la creación de diferentes lenguajes de etiquetado a partir de una DTD (Document Type Definition). Las DTDs pueden convertirse en estándares para diferentes comunidades de usuarios. Esto es lo que ha sucedido con sistemas como TEI (Text Encoding Initiative) para las humanidades y arte o EAD (Encoded Archival Description) para archivos. En el fondo ambos sistemas, de manera más o menos directa, se pueden considerar conjuntos de metadatos.

Algo parecido está sucediendo con XML. Este lenguaje, de reciente creación, es una versión abreviada de SGML. Su objetivo se centra en la posibilidad de intercambiar documentos (referenciales o a texto completo) estructurados a través del Web (22). En realidad, lo que XML añade a HTML es la estructuración del documento sin detenerse sólo en la presentación.

Con XML es posible establecer una estructura arbórea con todos los elementos que constituyen un documento para discriminar, rápidamente, los aspectos genéricos de los específicos. Este sistema de representación se ha revelado como vital para la generación automática de metadatos en diversos sistemas compatibles, como, por ejemplo, RDF (Resource Description Format).

Tal es la integración que existe entre estos lenguajes de etiquetado con los sistemas de metadatos que los últimos modelos han sido elaborados utilizando su misma filosofía de trabajo:

- Al basarse en DTDs, la creación, modificación y gestión de metadatos es muy sencilla (especialmente si la comparamos con la lenta evolución que sufren sistemas más complejos como MARC).
- Como están integrados con lenguajes que permiten el tratamiento de cadenas de caracteres, es fácil automatizar procesos (incluido la introducción automática de metadatos en documentos).
- Aportan más posibilidades de trabajo. En la actualidad los metadatos pueden estar incluidos dentro del propio objeto (por ejemplo, dentro del apartado HEAD del código HTML), en un documento aparte (e incluyendo una llamada tipo LINK del objeto al metadato y viceversa) o almacenados en repositorios con enlaces al objeto.
- Permiten, utilizando una DTD de puente, el intercambio de información entre bases de datos que estén elaboradas utilizando diferentes formatos.

A la par que estas tecnologías, se están desarrollando diferentes modelos de trabajo que permiten, utilizando estándares ampliamente reconocidos y valorados por los profesionales de la información –como puede ser la norma Z39.50– junto a sistemas de metadatos –Dublin Core especialmente–, una

organización más eficaz de las colecciones así como mayor efectividad en la recuperación de la información (ver apartado 4.5.2 de este trabajo).

## 2.4.— Tipología de los metadatos

Tal y como veremos en apartados siguientes, existe una gran variedad de formatos en la actualidad. Además, nos encontramos con que la mayoría de las bibliotecas digitales que utilizan metadatos para identificar sus objetos (bien mediante repositorios, bien dentro del mismo objeto) tienden a generar sus propios modelos (23). Esto crea serios problemas a la hora de integrar estos sistemas dentro de un criterio común. Por este motivo, en el presente trabajo nos centraremos en aquellos formatos que son de dominio público y que más están siendo descritos por la comunidad científica.

Utilizando como base el criterio utilizado por Gilliland (18), podemos considerar los siguientes tipos:

Tipo	Definición	Ejemplos
Administrativo	Usados en la gestión y administración de recursos de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de información</li> <li>• Derechos y reproducción</li> <li>• Requerimientos legales para el acceso</li> <li>• Localización de información</li> <li>• Criterios de selección para la digitalización</li> <li>• Control de la versión</li> </ul>
Descriptivo	Utilizados para representar recursos de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros catalográficos</li> <li>• Proporcionar ayuda en la búsqueda</li> <li>• Índices especializados</li> <li>• Hiperenlazar relaciones entre recursos</li> <li>• Anotaciones de los usuarios</li> </ul>
Preservación	Para salvaguardar los recursos de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar sobre las condiciones de uso de los recursos físicos</li> <li>• Informar sobre las acciones llevadas</li> </ul>

		a cabo para preservar versiones físicas y digitales de recursos
Técnico	Relativos a cómo funcionan los sistemas o el comportamiento de los metadatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de hardware y software</li> <li>• Digitalización de la información (formato, ratio de compresión...)</li> <li>• Autenticación y datos de seguridad (encriptación, passwords...)</li> <li>• Control de tiempo de respuesta de sistemas</li> </ul>
Uso	Relativos al nivel y tipo de uso que se hace con los recursos informativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre versiones</li> <li>• Reutilización del contenido del recurso</li> </ul>

Esta clasificación, a la que por supuesto no se le pueden asignar formatos definidos por ser demasiado general, no es excluyente. Es decir, que un sistema puede pertenecer a más de un tipo. Lo que tiene de importante es que, además, permite obtener una visión global de las diferentes acciones para las que se puede orientar el uso de metadatos.

Echamos en falta en esta clasificación una serie de criterios que consideramos clave, como pueden ser el método de creación o asignación (manual o automático), los protocolos con los que está asociado el metadato, o la complejidad y la riqueza en la descripción del recurso.

Un sistema clasificatorio que se acerca bastante a este modelo es el propuesto por Heery en el proyecto Biblink (la primera fila expresa la evolución en cuanto a complejidad de creación, y va del más sencillo al más difícil. La segunda se refiere al objetivo):

<b>Sencillo -----&gt; Complejo</b>			
Localización	Selección	Evaluación	Análisis
Generados por un robot	Robot con ayuda del hombre	Introducción manual	Introducción y análisis de contenido manual

<b>Sencillo -----&gt; Complejo</b>			
No estructurados	Valores acompañados de atributos	Cualificadores	Lenguaje de etiquetado estructurado (SGML)
Interface que conecta el formulario con el servicio http mediante CGI	Servicio de directorio (whois++) con enrutamiento mediante CIP (Common Indexing Protocol)	Z39.50	Nuevas versiones de Z39.50 (con SQL, texto completo, browsing...)
Propietario	Apareciendo en la actualidad	Normas genéricas utilizadas actualmente en el mundo bibliotecario	Normas utilizadas en temáticas muy especializadas

Debemos tener en cuenta que esta estructuración se engloba dentro de un proyecto europeo que tiene como finalidad la búsqueda del modelo a seguir por Bibliotecas Nacionales con vistas al tratamiento electrónico de registros. No obstante, este sistema avanza un poco más en los puntos antes mencionados. Al mismo tiempo, presenta el problema de ser excesivamente ambiguo y, por lo tanto, mezclar sistemas de metadatos simples con otros complejos.

Basándose en este esquema clasificatorio, Smits (24) realizó una modificación para crear una tipología de metadatos para cartografía e información espacial. Por este motivo no hemos considerado oportuno el incluirlo en el presente apartado. No obstante, la clasificación descrita presenta diferentes deficiencias como, por ejemplo, considerar Dublin Core como un modelo únicamente válido para Internet.

A pesar de ser sustancialmente más simple, el esquema propuesto por Dempsey y Heery (14) es el que más se acerca al sistema clasificatorio necesario para este trabajo:

	Columna uno	Columna dos	Columna tres
Características de los registros	Formatos simples	Formatos estructurados	Formatos ricos
	Propietarios	Nuevos formatos	Normas internacionales
	Indexación de texto completo	Estructura de campos	Etiquetado elaborado
Formatos	Lycos	Dublin Core	ICPSR
	Altavista	IAFA	CIDI
	Yahoo, etc.	RFC 1807	EAD
		SOIF	TEI
		NetFirst	MARC

- La Columna uno incluye datos relativamente estructurados cuya recuperación suele ser automática. En la mayoría de los casos, se trata de información con una semántica reducida y que no permite la búsqueda por campos, es decir, todos aquellos datos que son generados por robots (sistemas actuales). El hecho de que los recursos no estén indexados de forma apropiada hace que el usuario pueda perder información relevante (como de hecho así ocurre).
- El segundo grupo está compuesto por todos aquellos sistemas que contienen una descripción lo suficientemente clarificadora como para que el usuario pueda acceder fácilmente al recurso. Además, el hecho de almacenar la información en campos agiliza la búsqueda. Una de las características clave de este segmento es que su introducción no

tiene por qué corresponder a especialistas (salvo, claro está, el formato SOIF que es generado automáticamente por el gather, tal y como se explica en el primer apartado 1.3).

- Para finalizar, el tercer conjunto está formado por todos aquellos formatos que contienen un alto grado de descripción y, por tanto, de complejidad en lo que se refiere a su creación. Es tal su nivel de especificidad que en la mayoría de los casos no sólo son válidos para la localización y recuperación de información sino que, además, son el complemento ideal para la descripción total de conjuntos de objetos.

Junto a esta clasificación, podemos observar los siguientes atributos y características propias de los metadatos:

Atributo	Características	Ejemplos
Fuente	Metadatos internos generados por el agente creador con el propósito de informar sobre el momento de su creación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres de ficheros</li> <li>• Estructuras de directorios</li> <li>• Formatos de ficheros y algoritmos de compresión</li> </ul>
	Metadatos externos relativos a una información que se modifica después de su creación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros catalográficos</li> <li>• Información sobre derechos de autor</li> </ul>
Método de creación	Metadato generado automáticamente por un ordenador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índices de palabras clave</li> <li>• Logs</li> </ul>
	Metadatos creados manualmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas descriptivas</li> </ul>
Naturaleza	Creados por el autor del documento objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los utilizados en páginas HTML</li> </ul>
	Generados por profesionales de la información, independientemente de quién sea el autor del documento objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros MARC</li> <li>• Encabezamientos de materia</li> </ul>
Estado	Estático: no cambian desde su creación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Título, fecha de creación</li> </ul>
	Dinámico: varía con el uso del documento objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras de directorios</li> <li>• Logs</li> </ul>

	A largo plazo: necesario para asegurarse de que el documento objeto será accesible en todo momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de los derechos (de autor, de uso, de difusión...)</li> </ul>
	A corto plazo: con clara vocación transaccional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre el uso</li> </ul>
Estructura	Con estructura basada en estándares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MARC</li> <li>• TEI</li> <li>• AACR2</li> </ul>
	Sin estructura predecible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metadatos ad hoc (la mayoría de los generados en y para bibliotecas digitales)</li> </ul>
Semántica	Normalizados por medio de un vocabulario controlado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MARC</li> <li>• AACR2</li> </ul>
	No controlados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas HTML</li> </ul>
Nivel	Colecciones de metadatos relativos a colecciones de documentos objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MARC</li> <li>• Índices especializados</li> </ul>
	Un metadato relativo a un documento objeto individual, fuera de cualquier colección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre el formato</li> <li>• Leyenda de una imagen</li> </ul>

## 2.5.— Sistemas de metadatos

En la actualidad existen numerosos sistemas que se están implementando en gran cantidad de proyectos. Dado que es prácticamente imposible recogerlos todos, nos centraremos en aquellos que afectan directamente al procesamiento de la información, los que tengan un uso más extendido y los que, además, satisfacen los siguientes requerimientos:

- Identificación de documentos en un entorno distribuido
- Descripción de su contenido
- Localización y accesibilidad
- Gestión de derechos: copyright, reproducción, restricciones de acceso...

Entre ellos destacan:

- Los aceptados por la norma HTML
- DC o DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)
- RDF (Resource Description Framework)
- TEI (Text Encoding Initiative)
- MARC DTD (Machine Readable Cataloging Document Type Definition)
- EAD (Encoded Archival Description)
- PICS (Platform for Internet Content Selection)
- MCF (Meta Content Format)
- IAFA (Internet Anonymous FTP Archive)
- SOIF (Summary Object Interchange Format)

La mayoría de estos sistemas se utilizan de forma aislada, ya que su objetivo es, fundamentalmente, satisfacer unos requerimientos muy específicos (EAD para descripción de documentos de archivos, SOIF e IAFA como ficheros de intercambio en sistemas de indización distribuida, PICS para permitir o no el acceso a determinados contenidos...). Por ese motivo hemos optado por profundizar más en la descripción de los tres primeros, ya que poseen características que los hacen más flexibles que el resto – flexibilidad entendida tanto en su aplicación como en sus posibilidades— y, por tanto, con unas opciones más claras de extender su línea de acción a otros campos más que los determinados por la Documentación. De esta forma lograremos alcanzar los objetivos propuestos en el capítulo introductorio.

A continuación procederemos con la descripción de la etiqueta META del HTML. Su importancia está ligada al éxito del lenguaje de Internet y a las posibilidades desarrolladas por otros lenguajes de marcas. Precisamente, y como materialización de estas posibilidades, apareció el conjunto de metadatos más extendido en la actualidad, el Dublin Core Metadata Initiative, que se describe en el capítulo 4.

## 2.6.— Bibliografía

1. **Howe, D.** Free on-line Dictionary of Computing (FOLDOC). [Página Web] 199?  
<http://www.wombat.doc.ic.ac.uk>
2. **Lange, Holley R. y Winkler, B. Jean.** "Taming the Internet: metadata, a work in progress". En: *Advances in librarianship*, 1997, v. 21, pp. 47-72.
3. **Caplan, Priscilla.** "You call it corn, we call it syntax-independent metadata for document-like objects". En: *The public access computer systems review*, 1995, v. 6, n. 4.  
<http://info.lib.uh.edu/pr/v6/n4/cap16n4.html>
4. **Pasquinelli, A.** Information technology directions in libraries: a Sun Microsystems white paper. [Página Web] agosto 1997.  
<http://wwwsun.com/products-n-solutions/edu/libraries/libtechdirection.html>
5. **Heery, Rachel.** *BIBLINK - LB4034 D1.1 Metadata formats*. BIBLINK, 1996.
6. **Ercegovac, Zorana.** "Introduction". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1165-1168.
7. **Iannella, Renato y Waugh, Andrew.** Metadata: enabling the Internet. [Página Web] 1997.  
<http://archive.dstc.edu.au/RDU/reports/CAUSE97>
8. **Berners-Lee, Tim.** Metadata architecture: documents, metadata and links. [Página Web] 6 enero 1997. Consultado en: Apr. 1999.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Metadata.html>
9. **Rosa, Antonio de la.** "XML orientado a objetos". En: *El profesional*

*de la información*, septiembre 1999, v. 8, n. 9, pp. 4-23.

10. **Miller, Paul.** "Metadata for the masses". En: *Ariadne*, 11 septiembre 1996, n. 5.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue5/metadata-masses>
11. **Husby, Ole.** "Metadata". En. *Elag'97*; Gdansk. 1997.  
<http://www.bibsys.no/elag97/metadata.html>
12. **Hakala, Juha.** "Internet metadata and library cataloguing". En: *ICBC*, enero-marzo 1999, v. 28, n. 1, pp. 21-25.
13. **Drewry, Marilyn (et al.).** "Metadata: quality vs. quantity". En. *Second IEEE metadata conference*; Maryland. 1997.  
<http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/hconover/mdrewry.html>
14. **Dempsey, Lorcan y Heery, Rachel.** *DESIRE - Development of an European Service for Information on Research and Education*. Unión Europea, 1997.
15. **Chilvers, Alison y Feather, John.** "The management of digital data: a metadata approach". En: *Electronic library*, diciembre 1998, v. 16, n. 5, pp. 335-371.
16. **Cathro, Warwick.** Metadata: an overview. [Página Web] 10 septiembre 1997.  
<http://www.nla.gov.au/nla/staffpaper/cathro3.html>
17. **Kerhervé, Brigitte y Gerbé, Olivier.** "Models for metadata or metamodels for data?". En. *Second IEEE metadata conference*; Maryland. 1997.  
  
<http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/bkerherve.html>
18. **Gilliland-Swetland, Anne J.** "Defining metadata". En: **Baca,**

- Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 1-8. ISBN: 0-89236-533-1.
19. **Ortiz-Repiso Jiménez, Virginia.** "Nuevas perspectivas para la catalogación: metadatos versus MARC". En: *Revista Española de Documentación Científica*, 1999, v. 22, n. 2, pp. 198-219.
  20. **Milstead, Jessica y Feldman, Susan.** "Metadata: cataloguing by any other name". En: *Online*, enero-febrero 1999, n. 1, pp. 25-31.
  21. **Hudgins, Jean et al.** *Getting mileage out of metadata applications for the library*. Chicago: American Library Association, 1999. ISBN: 0838980066.
  22. **Rosa, Antonio de la y Senso, Jose A.** "XML como medio de normalización y desarrollo documental". En: *Revista Española de Documentación Científica*, octubre-diciembre 1999, v. 22, n. 4, pp. 488-504.
  23. **Hípola, Pedro; Vargas-Quesada, Benjamín y Senso, Jose A.** "Bibliotecas digitales: situación actual y problemas". En: *El profesional de la información*, abril 2000, v. 9, n. 4, pp. 4-13.
  24. **Smits, J.** "Digital metadata, standards for communication and preservation". En: *European research libraries cooperation*, 1996, v. 6, n. 4, pp. 383-406.

# 03. Etiqueta META en HTML

### 3.— Etiqueta META en HTML

La etiqueta META se utiliza dentro de la cabecera (entre las etiquetas `<HEAD>` y `</HEAD>`) de una página HTML desde la versión 2.0 de este lenguaje (1) con la finalidad de *descubrir que los datos existen y cómo se puede acceder a ellos y para documentar el contenido, calidad y características de los datos, indicando su conveniencia de uso.*

Por la forma en la que operan los servicios de búsqueda de Internet, está claro que el primer objetivo propuesto para la creación de esta etiqueta no se podrá alcanzar en mucho tiempo. Pero recordemos, el espíritu que interesa para este trabajo es el que se desprende de la segunda parte de la “declaración de intenciones”. El hecho de contemplar la posibilidad de establecer unos mecanismos que permitan identificar, indizar y catalogar recursos electrónicos permitió, por un lado, enseñar el camino a gran cantidad de sistemas de metadatos creados con posterioridad (Dublin Core, RDF y MCF especialmente) y que se beneficiaron de los avances de la introducción del trabajo con DTDs. Al mismo tiempo, propiciaron la aparición de estudios que avalaban el uso de esta serie de mecanismos para facilitar la localización de información en un entorno tan cambiante como son todos aquellos que se basan en la arquitectura cliente/servidor.

Además de para estos objetivos, la creación de esta etiqueta tenía como utilidad añadida la de establecer un sistema de comunicación (en una sola dirección) entre el programa cliente y la máquina que ofrecía un servicio determinado<sup>10</sup>.

La DTD original<sup>11</sup>, tal y como se contempla en la RFC 1866, es la siguiente:

```
<!ELEMENT META - O EMPTY
  !ATTLIST META
    HTTP-EQUIV          NAME          #IMPLIED
```

<sup>10</sup> Los servidores http pueden leer el contenido de la cabecera del documento y generar diferentes tipos de respuestas de acuerdo al valor definido en uno de los atributos que componen la etiqueta: HTTP-EQUIV.

NAME	NAME	#IMPLIED
CONTENT	CDATA	#REQUIRED

En la versión 4.01 (2) se añade a la DTD otro atributo (SCHEME CDATA #REQUIRED) para definir el esquema clasificatorio usado, junto a la posibilidad de incluir en el documento el idioma en el que está escrito mediante la utilización de la etiqueta LANG.

A continuación, analizaremos las características de los tres atributos de esta etiqueta.

### 3.1.— HTTP—EQUIV

Especifica el encabezamiento de respuesta HTTP más pertinente para el tipo de información que contiene. Si el elemento utilizado para describir esta parte de la etiqueta es identificado por el servidor HTTP, el contenido se podrá procesar sobre la base de un sistema sintáctico reconocido. En caso de no encontrar este atributo, el servidor utilizará el atributo NAME para identificar la información codificada en la etiqueta META.

Los encabezamientos HTTP se encuentran definidos en la RFC 1945 (3) – para la versión 1.0— y RFC 2068 (4) –para la 1.1—. Además, es muy común que servidores Web añadan a estos una lista de encabezamientos propios<sup>12</sup>. Las principales propiedades definidas para este atributo son las siguientes:

#### Content—Language

En la versión 2.0 de HTML se utilizaba esta propiedad para señalar el idioma en el que está escrito el documento. La forma correcta especificaba el

---

<sup>12</sup> Algo que ocurre con Apache para Linux, Amaya –servidor del W3C— e Internet Information Server, de Microsoft.

idioma utilizado y el dialecto. Para un documento en inglés australiano la codificación sería:

```
<META HTTP-EQUIV="Content-Language" CONTENT="en-AU">
```

Sin embargo, la aparición de la etiqueta LANG en la nueva versión de HTML amenaza con la desaparición de esta propiedad. Esta etiqueta permite una interacción mayor con el servidor, de tal forma que la etiqueta:

```
<SPAN LANG=sp>Hola</SPAN>  
<SPAN LANG=en>Hello</SPAN>
```

utilizará un saludo u otro, dependiendo del idioma en el que esté configurado el navegador.

## **Content-Type**

Informa al cliente sobre el conjunto de códigos que debe cargar para poder interpretar correctamente la página. Por ejemplo, la etiqueta:

```
<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=iso-8859-1">
```

obliga al navegador a utilizar el conjunto de caracteres ISO 8859 para poder leer el documento. En la versión cuatro de HTML se añaden dos opciones más. Una para especificar el lenguaje de programación que se utiliza en el documento:

```
<META HTTP-EQUIV="Content-Script-Type" CONTENT="text/javascript">
```

Y otra para indicar que la hoja de estilo se define a continuación y no en un fichero separado<sup>13</sup>:

```
<META HTTP-EQUIV="Content-Style-Type" CONTENT="text/css">
```

---

<sup>13</sup> Para ello se sigue utilizando la etiqueta LINK.

## Expires

Característica de la versión 1.1 de HTTP que permite especificar la fecha y hora a partir de la cual el documento expira. En condiciones normales, una vez que el cliente se encuentra con un documento días después de haber transcurrido este período, se genera una nueva petición de información al servidor que debería responder enviando a una versión de ese documento actualizada o, simplemente, mostrando un mensaje de error<sup>14</sup>.

La información horaria debe ir formalizada tal y como se describe en el RFC 850 (5). Hay que tener en cuenta que si la fecha de expiración es 0, el cliente la interpretará como "ahora". Un ejemplo de uso:

```
<META HTTP-EQUIV="Expires" CONTENT="Fri, 18 Dec 2001 17:12:00 GMT">
```

## Ext-cache

Define el nombre de un espacio alternativo para el caché en el navegador Netscape Navigator:

```
<META HTTP-EQUIV="Ext-cache" CONTENT="nombre=/ruta/fat.db">
```

## Pragma

Propiedad que se encarga de gestionar el caché durante el proceso de actualización (reload) de los documentos.

## Refresh

Especifica un retraso en segundos antes de que el navegador se conecte, automáticamente, con otro documento o dirección:

---

<sup>14</sup> Algo que ocurre con frecuencia es que los robots/arañas suelen eliminar la etiqueta HTTP-EQUIV si incluye esta propiedad a la hora de introducir el documento en la base de datos. De esta forma se añaden registros nuevos que, a la larga, inciden negativamente en la precisión del servicio.

```
<META HTTP-EQUIV="Refresh" CONTENT="10;homepage2.html">
```

## Set—cookie

Otorga el valor (con fecha de finalización) a una cookie que se genera en el momento y que se almacena en el disco duro del cliente cuando la aplicación se cierra.

```
<META HTTP-EQUIV="Set-cookie" CONTENT="cookievalue=X; expires=Sat, 13 Nov 2001 23:59:59 GMT; path=/ruta/">
```

## Window—target

Determina el nombre de la ventana que muestra la página actual, de tal forma que pueda ser utilizada con posterioridad por la etiqueta FRAME. Los valores que adopta son: el mismo marco (\_self), toda la página (\_top), ventana nueva (\_blank) o marco primario (\_parent):

```
<META HTTP-EQUIV="Window-target" CONTENT="_top">
```

## 3.2.— NAME

Se emplea para especificar el tipo de metadato utilizado para describir la información que contiene la página. Si este atributo no se encuentra presente, HTTP—EQUIV hará la misma función que él. Las propiedades que puede incluir son:

### Author

Nombre de la persona con la responsabilidad intelectual del contenido del documento.

```
<META NAME="Author" CONTENT="Scott Adams">
```

## Description

Un breve resumen del contenido del documento.

```
<META NAME="Description" CONTENT="Resumen de la página">
```

## Generator

Especifica el nombre y la versión del programa de edición con el que se ha realizado la página. Se suele utilizar para que las empresas de software analicen el impacto de su programa.

```
<META NAME="Generator" CONTENT="Microsoft FrontPage 3.0">
```

## Keywords

Lista de palabras clave que será utilizada por algunos motores de búsqueda para indizar el documento (además de aquellas que se extraigan automáticamente del cuerpo del mismo).

```
<META NAME="Keywords" CONTENT="palabra clave1, palabra clave2">
```

## Robots

Controla la acción de los robots cuando se detengan en el documento. Las cuatro acciones que se puede especificar son: index (para indizar esta página, mientras noindex no diga lo contrario), follow (el robot seguirá todos los vínculos del documento –internos y externos– para indizarlos a no ser que nofollow especifique lo contrario), all (que equivale a index, follow, que es la opción utilizada por defecto) y none (igual que noindex, nofollow)<sup>15</sup>:

---

<sup>15</sup> Junto a este mecanismo para dirigir la acción de los robots existe otro, el fichero robots.txt. Este archivo debe situarse siempre en el directorio raíz del Web. En él se indicarán los directorios que no deben indizarse (por medio de la orden disallow:/) y el nombre del robot que no se desea realice tarea alguna (User-agent:).

```
<META NAME="Robots" CONTENT="noindex, follow">
```

El atributo NAME permite la utilización de otras etiquetas como Classification, Copyright, Rating, Formatter, preferred browser, number of pages..., pero ninguna de ellas ha sido implementada con éxito por ningún navegador.

### 3.3.— Content

Se trata de una ampliación del atributo HTTP—EQUIV que especifica el tipo de contenido al que se refiere éste o el atributo NAME. Esta información puede ser de muchos tipos, tal y como se puede observar en los ejemplos anteriores:

- Versión con la que se trabaja.
- URL para ampliar información.
- Correo electrónico del autor de la página.
- Realizar otra conexión.
- Actualizar una página cada X segundos.

### 3.4.— Precoordinación

Se contempló la posibilidad de precoordinar diferentes elementos dentro de la etiqueta META con el fin de poder asignar más de un valor a la propiedad Keywords. Así, el operador AND se representa por un espacio en blanco mientras que el operador OR por una coma. De esta forma es posible, dentro del mismo atributo, el uso de más de un operador, beneficiando especialmente la localización del documento.

```
<META HTTP—EQUIV="Keywords" CONTENT="Spanish Coast, Tourism">
```

### 3.5.— Principales deficiencias en la etiqueta META

Los dos principales inconvenientes que encontramos en el uso de esta etiqueta son:

- La sintaxis para describir los elementos de los metadatos es excesivamente flexible. Así por ejemplo, es posible utilizar diferentes términos para expresar el mismo concepto:

```
<META NAME="Autor" CONTENT="Kafka, Frank">  
<META NAME="Writer" CONTENT="Kafka, Frank">
```

Ambas opciones son totalmente válidas, pero a la hora de alimentar una base de datos, el hecho de que existan campos que se denominen igual, aunque tengan el mismo tipo de información, no deja de ser un gran problema.

Al mismo tiempo, no existe ninguna norma con respecto al orden que debe asignarse a los elementos dentro de un atributo. Es decir que "Kafka, Frank" se considera igual de válido que "Frank Kafka". La dificultad, a la hora de recuperar el documento, resulta evidente<sup>16</sup>.

- No es viable asignar a los atributos HTTP—EQUIV o NAME un valor que ya se encuentre predefinido en el encabezamiento del protocolo HTTP. Por ejemplo, lo siguientes valores:

```
<META NAME="Title" CONTENT="The organization of information">  
<META NAME="Server" CONTENT="http://www.ugr.es/~toi">
```

serían los adecuados para describir el título de un documento y el lugar exacto donde obtener la última versión. Sin embargo, y dado que

---

<sup>16</sup> No hablamos en este apartado del control de autoridades al ser un tema que se tocará al hablar del Dublin Core, otro sistema con sintaxis muy parecida al elemento META de HTML y con idéntica problemática.

“title” y “server” son atributos propios del lenguaje HTTP, ninguna página HTML puede usarlos en sus encabezamientos.

La flexibilidad del modelo propuesto en el protocolo HTTP permite, no obstante, crear los mecanismos necesarios como para poder obtener los mismos resultados, eso sí, dando un pequeño rodeo.

Si previamente hemos especificado la estructura sintáctica o el sistema de metadatos que se desea utilizar, la comunicación entre cliente y servidor no se verá alterada por ningún mensaje contradictorio:

```
<META HTTP-EQUIV="DC" CONTENT="1.1">
```

Con esto, el cliente comprenderá que todo lo que se incluya a continuación forma parte de la sintaxis del Dublin Core.

Existe otra forma de introducir las propiedades que se necesiten sin que se produzcan incompatibilidades entre los lenguajes. Para ello tan sólo es necesario cualificar el valor del atributo NAME con el sistema de codificación utilizado:

```
<META NAME="DC.title" CONTENT="The organization of information">
```

### **3.6.— Utilización en algunos sistemas de búsqueda**

Son varios los servicios de búsqueda que se valen de los metadatos para realizar su trabajo (independientemente de si su uso es para Internet o para una Intranet). De hecho, no son únicamente los programas que trabajan con robots o arañas los que los utilizan. Algunos de ellos los encontramos en la siguiente lista:

- Yahoo (6): utiliza todas las etiquetas META de HTML para realizar la primera búsqueda general, en las siguientes consultas –lanzadas dentro del conjunto de resultados iniciales— ya no las utiliza. Es incapaz de reconocer el atributo refresh, por lo que si no se ha especificado previamente un valor “follow” interrumpirá la indización y no saltará a la URL indicada en su momento. Este comportamiento es común en otros servicios de Internet como AOL Search (6), Excite<sup>17</sup>, Google<sup>18</sup>, Hotbot<sup>19</sup> (incluye los primeros 75 caracteres de META KEYWORDS, y 150 de `description`), iWon (250 caracteres de `description`) (6), Lycos<sup>20</sup> (procesa las 20–15 primeras palabras aparecidas en `description`<sup>21</sup>), MSN<sup>22</sup> (las primeras 250 palabras en `description`), NetScape Search<sup>23</sup>, Northern Light (200 caracteres de `description`) (6) o Raging Search (1.017 caracteres en `keywords` y otros tantos en `description`) (6).
- Go<sup>24</sup>: uno de los primeros buscadores considerados por los expertos como híbrido –usa un motor de búsqueda basado en spider que se complementa con una estructura jerárquica de conceptos propia— que, además, indiza los primeros 75 caracteres incluidos en la etiqueta `<TITLE>`, los 1.024 primeros aparecidos en META KEYWORDS y los primeros 246 símbolos incluidos en META NAME (`description`) (6).
- Altavista<sup>25</sup>: al mostrar el resultado de una consulta, el buscador ofrece un resumen del contenido de cada documento. Si éste incluye la etiqueta `META NAME="description/subject/abstract"`<sup>26</sup>, el resumen recogerá el valor asociado al atributo CONTENT. Si el documento no contiene esta etiqueta, el resumen estará formado por los primeros 250 caracteres del cuerpo del texto.

---

<sup>17</sup> <http://searchenginewatch.com/webmasters/features.html>

<sup>18</sup> [http://www.google.com/intl/es\\_ALL/faq.html](http://www.google.com/intl/es_ALL/faq.html)

<sup>19</sup> <http://www.hotbot.lycos.es/help/webmasterfaq.html>

<sup>20</sup> [http://searchservices.lycos.com/searchservices/frequently\\_asked\\_questions.asp?b=n](http://searchservices.lycos.com/searchservices/frequently_asked_questions.asp?b=n)

<sup>21</sup> Es especialmente llamativo el algoritmo de búsqueda utilizado por Lycos, ya que le da especial importancia a las 25 últimas palabras aparecidas en el documento para, después, empezar a considerar otros términos aparecidos en diversos lugares del mismo (etiqueta title, encabezamientos h1–h6 o meta etiquetas, por ejemplo) (6).

<sup>22</sup> <http://searchenginewatch.com/webmasters/features.html>

<sup>23</sup> [http://home.netscape.com/escapes/search/reviews\\_8.html](http://home.netscape.com/escapes/search/reviews_8.html)

<sup>24</sup> <http://www.go.com>

<sup>25</sup> [http://help.altavista.com/search/faq\\_web](http://help.altavista.com/search/faq_web)

<sup>26</sup> De nuevo nos encontramos con el problema comentado en el apartado 3.5. HTML es tan flexible a la hora de formalizar el nombre de los atributos, que resulta igual de válido un campo denominado `description` como otro que, bajo el nombre de `abstract` o `subject`, contenga el resumen del contenido del documento.

- BC<sup>27</sup>: realiza un índice a partir de los contenidos asignados a la propiedad `keywords` de la etiqueta META de HTML. Al mismo tiempo, crea diferentes ficheros invertidos con la información extraída de la etiqueta de título, los encabezamientos de nivel uno (H1), los campos de dirección `<ADDRESS>` y la URL.
- Ultraseek<sup>28</sup>, que utiliza tecnología Inktomi (al igual que HotBot), ha sufrido diferentes modificaciones en sus últimas implementaciones con el fin de permitir la indexación y posterior recuperación a través de meta-etiquetas, ya sean las procedentes de HTML o las propias de otro modelo (especialmente Dublin Core).
- Aliweb<sup>29</sup>: es un buscador que está basado en la indización distribuida por medio del uso del formato IAFA.
- Harvest: desarrolló el sistema SOIF.
- En el mercado es posible encontrarse con programas que son capaces de indexar satisfactoriamente documentos HTML que incluyan metaetiquetas, como por ejemplo: Microsoft Site Index<sup>30</sup>, Autonomy Knowledge Server<sup>31</sup>, Blue Angel MetaStar<sup>32</sup>, Inktomi<sup>33</sup> o Verity K2 Enterprise<sup>34</sup>.

Aunque hay que reconocer que existen buscadores e índices que no utilizan las etiquetas META en ningún momento del proceso de indexación o búsqueda (caso de About<sup>35</sup>, Ask Jeeves<sup>36</sup>...), la mayoría de los servicios de recuperación de información en Internet están adaptando sus motores a sistemas de metadatos que ofrecen una información más completa del documento. De todos ellos, el más extendido es el Dublin Core Metadata Initiative, que comentaremos en el capítulo siguiente.

---

<sup>27</sup> <http://vancouver—webpages.com/VWbot/searchBC.html>

<sup>28</sup> <http://www.ultraseek.com>

<sup>29</sup> <http://aliweb.emnet.co.uk/history.html>

<sup>30</sup> <http://www.microsoft.com/ntserver/web/techdetails/overview/IndxServ.asp>

<sup>31</sup> <http://www.autonomy.com/knowledge/ksintro.htm>

<sup>32</sup> <http://www.blueangeltech.com/blueangel/products—msfeatures.jsp?Filename=products—msf—7.htm>

<sup>33</sup> [http://www.inktomi.com/products/web\\_search/guidelines.html](http://www.inktomi.com/products/web_search/guidelines.html)

<sup>34</sup> [http://www.verity.com/pdf/MK0385\\_K2E\\_TechOverview.pdf](http://www.verity.com/pdf/MK0385_K2E_TechOverview.pdf)

<sup>35</sup> [http://search.about.com/library/search\\_tips.htm](http://search.about.com/library/search_tips.htm)

<sup>36</sup> <http://static.wc.ask.com/docs/about/policy.html>

### 3.7.— Bibliografía

1. **Berners—Lee, Tim y Connolly, D.** *RFC 1866: Hypertext Markup Language — 2.0.* noviembre 1995.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1866.txt?number=1866>
2. **Raggett, Dave; Hors, Arnaud Le y Jacobs, Ian.** *HTML 4.01 Specification.* 24 diciembre 1999.  
<http://www.w3.org/TR/html4/>
3. **Berners—Lee, Tim ;Fielding, R. y Frystyk, H.** *RFC 1945: Hypertext Transfer Protocol — HTTP/1.0.* mayo 1996.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1945.txt?number=1945>
4. **Fielding, R. et al.** *RFC 2068: Hypertext Transfer Protocol — HTTP/1.1.* enero 1997.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2068.txt?number=2068>
5. **Horton, Mark R.** *RFC 850: Standard for Interchange of USENET Messages.* junio 1983.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc0850.txt?number=850>
6. **Marckini, Fredick.** *Search engine positioning.* Texas: Wordware Publishing, Inc., 2001. ISBN: 1—55622—804—X.

# 04. Dublin Core Metadata Initiative

## 4.— Dublin Core Metadata Initiative

**N**ace como producto del trabajo cooperativo de ámbito internacional — promovido en su primera fase por la OCLC (Online Computer Library Center) y el NCSA (National Center for Supercomputing Applications)— cuyo objetivo principal fue crear un conjunto de elementos que permitieran la descripción de recursos electrónicos con el fin de facilitar su búsqueda y recuperación (1).

Originalmente se concibió como un conjunto de etiquetas que deberían ser generadas por el autor del documento HTML con la finalidad de facilitar la identificación y posterior recuperación en Internet. No obstante, este modelo ha llamado la atención de diversas comunidades de profesionales interesados en la descripción de recursos en museos, bibliotecas, organizaciones comerciales... (2).

Desde que en 1995 naciera este proyecto se ha utilizado el mismo esquema de trabajo. Generalmente cada pocos meses se reúne una serie de expertos del mundo bibliotecario, de la gestión de redes y comunicaciones, informáticos, etc. para estudiar su impacto, analizar modificaciones e investigar en posibles aplicaciones.

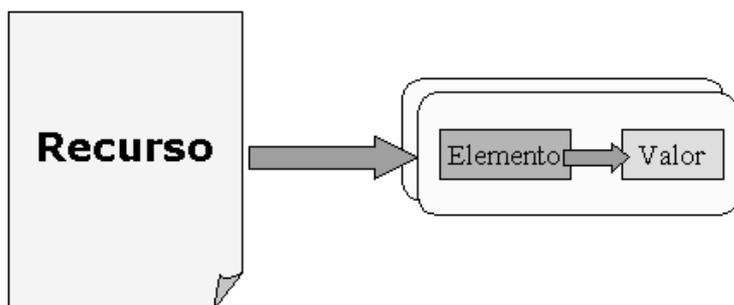
A lo largo de todas estas sesiones de trabajo se han mantenido los objetivos básicos que dieron pie al primer conjunto de metadatos Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) (2, 3):

- Establecer un sistema normalizado para la descripción de documentos distribuidos en el World Wide Web, cualquiera que sea su formato: HTML, PDF, PS, SGML...
- Facilitar a autores y editores de estos documentos la incorporación de elementos que identifiquen y describan sus aportaciones.
- Corregir las deficiencias de los sistemas de recuperación basados en texto completo.

- Evitar el uso de formatos complejos (MARC, TEI, etc.).
- Crear una serie de elementos:
  - Fáciles de crear y actualizar
  - Comprensibles para cualquier usuario
  - Normalizados
  - Ampliables manteniendo la compatibilidad con definiciones anteriores
  - A los que se pueda aplicar diferentes niveles de especificidad y control mediante el uso de cualificadores y subtipos
- Que faculten la integración haciendo uso de sistemas de clasificación, indización y control de autoridades con los que la comunidad bibliotecaria se encuentra familiarizada.
- Con carácter internacional en su creación, desarrollo e implementación.
- Referidos a las características intrínsecas de los documentos.
- Opcionales.
- Repetibles tantas veces como sea necesario.

En realidad, el Dublin Core no es un sistema de conversión de metadatos, tal y como afirman erróneamente algunos autores (4), sino que es un sistema que define un conjunto básico de atributos que sirven para describir los recursos existentes (5) en cualquier tipo de red.

El conjunto Dublin Core fue creado en 1995. En las primeras versiones estaba formado por 13 elementos que permitían identificar las características básicas de un recurso electrónico. A pesar de que un año más tarde se le añadieron 2 elementos más, el modelo de referencia sobre el que se ha trabajado ha sido siempre el mismo. Los elementos principales eran el recurso (es decir, el objeto que se piensa describir), el elemento (definido como la característica o propiedad del recurso) y, por último, el valor (que se corresponde con la cualidad definida por el elemento). El esquema con el que se trabaja es el siguiente:



El recurso puede ser un objeto que, como tal, tiene una identidad —definida como cualquiera de los elementos del DC—, y ésta, a su vez, un valor que la califica —definido como una cadena de caracteres—. Así, por ejemplo, el elemento título está formado por el identificador título del recurso (en este caso, dc.title) y por el valor constituido por toda la cadena de caracteres que forman el título del recurso.

Dada la importancia de este conjunto de metadatos, así como su calado y algo grado de penetración en el ámbito bibliotecario, consideramos necesario realizar un recorrido cronológico por su evolución a lo largo de las diferentes sesiones de trabajo, incidiendo además en aquellos acontecimientos producidos fuera de estas y que han ayudado a su posterior desarrollo.

#### **4.1.— OCLS/NCSA Metadata Workshop**

La primera reunión, denominada DC1, se celebró en la sede de la OCLC en Dublín, Ohio, y de ahí toma su nombre este conjunto de metadatos. Los 52 especialistas que formaron este primer grupo de trabajo tenían como principales objetivos el análisis del estado del arte en el desarrollo de la descripción de recursos electrónicos y la creación de un modelo que facilitara esta descripción (6).

El problema del que se partía era el mismo que ha provocado la aparición del resto de sistemas de metadatos actuales: el crecimiento de Internet —especialmente del Web— y la gran cantidad de documentos electrónicos

generados. Las herramientas que se están utilizando para la recuperación de esta información, los buscadores, no contienen una descripción de los recursos lo suficientemente rica como para garantizar su localización de una información precisa (3).

Se consideró que la única solución a este problema pasaba por la creación de un conjunto de herramientas que permitiera, a usuarios no necesariamente especializados en tareas de catalogación, la introducción de datos referentes al contenido del documento que estaban creando. La respuesta estaba en los metadatos.

Resultaba evidente que la gran cantidad de información que había en Internet no podía ser procesada o analizada por catalogadores o indizadores profesionales. Era obvio que había que facilitar los medios para que los autores realizaran las descripciones sin tener que pasar por un proceso de formación complejo. Partiendo de este objetivo, y de que la localización del recurso era la necesidad más urgente, uno de los grupos de trabajo, el Metadata Workshop, empezó a realizar su tarea.

Este taller orientó su labor hacia el tratamiento del recurso electrónico como si se tratase de un objeto (DLO<sup>37</sup>, Document Like Object). De esta forma, el conjunto de metadatos creado sería válido para cualquier tipo de objeto (documento, imagen, sitio Web...). Si bien es cierto que esta consideración ampliaba el campo de acción<sup>38</sup>, también producía ciertos “daños colaterales”, como, por ejemplo, la eliminación de algunos elementos que permitían una descripción más exacta como los derechos de autor o la difusión del documento.

---

<sup>37</sup> El grupo de trabajo no se detuvo en la definición exacta de DLO. Se entendía, por ejemplo, que la versión electrónica de un periódico, o de un diccionario, sí era un DLO, mientras que una colección de diapositivas no catalogadas no se podría considerar como tal. Lo que sí se afirmaba es que, principalmente, se refería a texto. Este concepto ha sido modificado con posterioridad (35) (36).

<sup>38</sup> Algo de lo que más tarde se han beneficiado otros sistemas orientados a la descripción de imágenes o de localizaciones geográficas como GILS (37) —Government/Global Information Locator Service— o FGDC —Federal Geographic Data Committee — Content Standard for Digital Geospatial Metadata (38)—.

El conjunto de metadatos propuesto (Dublin Core, DC) en el DC1 pretendía recoger los rasgos esenciales de los documentos electrónicos<sup>39</sup>. A pesar de esta consideración, la idea original era que el DC complementara a otros formatos de descripción<sup>40</sup>, y no que los suplantara.

Los trece elementos originales fueron los siguientes:

- **Subject:** para describir el tema del objeto
- **Title:** título del trabajo
- **Author:** persona o personas que tienen la responsabilidad intelectual del contenido
- **Publisher:** la persona o agencia responsable de la edición
- **OtherAgent:** otras personas que hayan realizado un trabajo intelectual significativo en el objeto (traductores, ilustradores...)
- **Date:** fecha de la creación
- **ObjectType:** género del objeto (novela, diccionario, poesía...)
- **Form:** representación de los datos del objeto (fichero HTML, PDF, ejecutable...)
- **Identifier:** cadena de caracteres o numérica que identifica al objeto
- **Relation:** relación con otros objetos
- **Source:** referencia al recurso para el cual se ha pensado la difusión del objeto (imprimir, electrónico...)
- **Language:** idioma del contenido
- **Coverage:** cobertura del contenido del objeto

Los principios sobre los que se basaban estos trece elementos fueron los descritos en el apartado anterior de este trabajo.

En la mayoría de los casos estos elementos se podrían utilizar en su forma más simple. Pero, además, se consideró imprescindible el establecer

---

<sup>39</sup> En esta primera reunión se decidió no incluir etiquetas referentes al coste de creación del documento o la información referente a la ubicación física del objeto.

<sup>40</sup> Concretamente se referían, por un lado, a los índices generados por robots como Lycos y WebCrawler (que aparecieron poco tiempo antes y que tuvieron gran impacto dentro de la profesión). El otro formato al que se referían era MARC. Para el DC1, los primeros eran archivos demasiado costosos de mantener y contenían poca información útil, mientras que los segundos no tenían cabida en Internet debido a su complejidad extrema, por lo que DC podría significar el término medio entre estos extremos.

mecanismos que permitieran un mayor nivel de especificidad en caso necesario. Para ello se desarrolló una serie de cualificadores que complementaban la acción de las etiquetas. Junto al incremento de especificidad, que permite una descripción más precisa por medio del uso de clasificaciones (LCSH, Dewey, MeSH...), los cualificadores detallaban las reglas de codificación utilizadas, definían la sub—estructura formal de cada elemento (aportando, por ejemplo, no sólo el nombre del autor intelectual del documento, sino también su dirección de correo—e, organización para la que trabaja...) y facilitaban el control de autoridades.

A continuación analizaremos todas las meta—etiquetas en sus dos modelos, el simple y el completo (con esquema de clasificación), tal y como se definieron en el DC1<sup>41</sup>.

## Subject

Esta etiqueta incluía tanto la descripción (resumen del contenido) del objeto como las palabras clave. En realidad éste fue uno de los primeros elementos que más adelante sufrió variaciones, ya que existían muchos problemas — especialmente a la hora de la recuperación— para que una sola etiqueta fusionase el resumen y las palabras clave

El modelo propuesto en su forma simple era el siguiente:

```
Subject = palabra clave 1, palabra clave 2, palabra clave 3
```

A este elemento se le puede añadir un cualificador que especifique el sistema de clasificación utilizado para la extracción de las palabras clave:

```
Subject = palabra clave 1, palabra clave 2  
Subject = Unix (Computer system)  
Subject = 635 (Jardinería)
```

## Title

---

<sup>41</sup> Como se puede observar en los ejemplos incluidos a continuación, todavía no se había resuelto cómo embeber este primer conjunto de elementos dentro de HTML, de ahí que no se consideren todavía como etiquetas HTML sino como representaciones de lo que se pretendía.

En aquellos casos en los que el título no sea tan obvio como en un documento textual (imagen gráfica, objetos físicos...) es posible utilizar una frase descriptiva en su lugar. La forma común de expresarla sería:

Title = título del objeto

Si se desea un mayor nivel de precisión, también se puede utilizar un cualificador:

Title = título del objeto  
Title = La estructura del lenguaje

## Author

Todas aquellas personas que tengan una responsabilidad intelectual con respecto a la creación del objeto.

Author = Apellidos, Nombre

Su versión con modificador sería:

Author = datos del autor según sistema escogido  
Author = 100 1 Cela, Camilo José \$c Sir, \$d 1859–1930<sup>42</sup>

## Publisher

La persona o empresa encargada de las tareas de edición relacionadas con el objeto deben consignarse de la siguiente manera:

Publisher = nombre  
Publisher = Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada

## OtherAgent

La idea sobre la que se basó la creación de esta etiqueta fue la de dar cabida a todas aquellas personas que, sin estar dentro de Author o Publisher, mantengan una relación directa con la realización del objeto

---

<sup>42</sup> Tal y como afirma Guenther (39), existe un problema a la hora de establecer equivalencias entre este elemento y las normas bibliotecarias, tipo MARC, ya que éstas contemplan la posibilidad de diferentes tipos de autores. Por otro lado, se plantean problemas como el control de autoridades o el de selección de puntos de acceso.

(ilustradores, traductores, compiladores, fotógrafos...). Para poder desarrollar convenientemente esta etiqueta se propuso la creación de un grupo de trabajo que definiera los posibles elementos que la podían formar siguiendo el modelo:

```
OtherAgent= (role=Editor) Apellidos, nombre
```

No obstante, el DC1 se percató de que esta etiqueta quedaba muy por debajo, en cuanto a calidad de la información que transmite, con respecto a similares etiquetas en otros sistemas. Por ese motivo, se contempló la posibilidad de añadir como cualificador esa misma etiqueta pero en otro conjunto de metadatos. Por ejemplo:

```
OtherAgent (scheme=TEI) = <pubStmt><role>Creation of machine-readable version</role>  
<name>The Ohio State University</name> </pubStmt>
```

## Date

Fecha a partir de la cual el objeto está disponible:

```
Date = mes, día, año
```

También es posible la utilización de un esquema normalizado para la creación de la fecha:

```
Date = 001218
```

## ObjectType

Tanto para especificar el género del objeto (novela, poesía), como su forma interna (diccionario, tesoro) o su propósito (borrador, versión definitiva):

```
ObjectType = valor
```

En su forma completa:

```
ObjectType = archivo informático
```

## Form

Permite informar sobre el software y/o hardware necesario para mostrar u operar con el objeto en cuestión. Por lo general se trabaja siempre con la forma compleja, que incluye una definición tipo de los principales elementos que se pueden encontrar en Internet, el IMT (Internet Media Type), y que se puede consultar en el anexo 4.1 de este estudio:

```
Form = text/html
```

## Identifier

Por lo general, este elemento suele ir acompañado del cualificador con el que se trabaja:

```
Identifier = identificador según el sistema escogido  
Identifier = http://www.ugr.es/index.html  
Identifier = ISSN 1386-6710
```

## Relation

Esta relación, que existe entre el objeto y otros objetos (o partes), es poco común en Internet. Tanto es así que, en el DC1, apenas desarrollaron este metadato. Tan sólo contemplaron la posibilidad de añadirle dos subelementos: type e identifier. La etiqueta sería:

```
Relation (type=tipo de relación)(identifier = identificador) = valor  
Relation (type=ContainedIn) (identifier = URL) = http://www.elsevier.nl  
Relation (type=child) (identifier=URL) = http://www.ugr.es/index2.html
```

## Source

El principal objetivo de este elemento era el de servir de conexión entre el objeto y su versión anterior. Puede, a su vez, incluir información de otras meta-etiquetas del mismo DC:

```
Source = 0-201-63337-X
```

## Language

Especifica el lenguaje del contenido intelectual del objeto:

```
Language = English
```

En su forma compleja:

```
Language = Sp
```

## Coverage

Características temporales y espaciales del objeto:

```
Coverage (type = spatial) = El océano atlántico  
Coverage (type = spatial) = {West = 180, East = 180, North = 90, South = 90}  
Coverage (type = temporal) = {Begin = 19910101, End = 19930601}
```

Todo este conjunto de elementos constituye la versión 0.1 del Dublin Core. Su correspondiente DTD puede consultarse en el anexo 4.2 de este trabajo.

### 4.1.1.— Principales problemas derivados del DC1

En el documento principal (6) generado después del DC1 se reconocieron, en su apartado número siete, los siguientes problemas sin resolver después de las reuniones de trabajo:

- **Versiones:** no se pudo llegar a ningún consenso con respecto al tratamiento de las diferentes versiones de un recurso electrónico. La facilidad con la que se puede crear documentos electrónicos hace que también sea más fácil la aparición de diferentes versiones de un mismo documento con ligeras modificaciones entre unas y otras. DC no podía gestionar las diferentes versiones de un mismo recurso

electrónico<sup>43</sup>. La única solución intermedia propuesta pasaba por la utilización de las etiquetas Source y Relation para estos fines.

- **Flexibilidad:** aunque se partía de la idea de que el DC debía ser lo suficientemente flexible como para permitir la descripción de todo tipo de recursos, el DC1 dejaba constancia de la dificultad que entrañaba el hecho de que un conjunto tan heterogéneo de profesionales pudiera encontrar satisfechas sus diferentes necesidades por el uso de un mismo conjunto de metadatos.
- **Conjuntos de caracteres:** hasta la fecha, el conjunto ASCII había sido ampliamente utilizado por toda la comunidad científica en sus comunicaciones por las redes. Internet ha favorecido la aparición de diferentes conjuntos que no se tenía muy claro cómo iban a reaccionar ante la introducción de DC. Resultaba evidente que el éxito de DC dependía del estudio de la relación entre SGML/HTML y MIME<sup>44</sup>. Se instó a la IETF (Internet Engineering Taskforce) y al grupo de trabajo del nuevo protocolo HTTP que intentaran rectificar las inconsistencias producidas en MIME con relación a SGML.
- **Otros metadatos:** se contempló la necesidad de que DC permitiera la compatibilidad con otros sistemas —ya se estén utilizando en Internet o en bibliotecas tradicionales o digitales— con el fin de poder generar bases de datos comunes con información en diferentes formatos.

## 4.2.— OCLC/UKOLN Metadata Workshop

El segundo taller de trabajo (DC2) tuvo lugar en la Universidad de Warwick, Reino Unido, del 1 al 3 de abril de 1996, y fue organizado por la OCLC, de nuevo, y por el UKOLN (United Kingdom Office for Library & Information Networking). En la reunión celebrada el año anterior en Dublin no se había

---

<sup>43</sup> El método propuesto (comparación del tamaño en bits del fichero) no es válido, ya que un mismo documento puede tener diferente tamaño dependiendo del formato en el que se haya almacenado.

<sup>44</sup> MIME (Multipurpose Internet Mail Extension), cuyo funcionamiento está regulado por RFC 1590, sirvió en su origen como una forma normalizada de intercambio de mensajes electrónicos multimedia.

llegado a definir ninguna sintaxis para consignar los elementos de DC. Este problema se abordó en el DC2 junto al estudio de la estrategia para introducir aún más el sistema de metadatos dentro de la comunidad científica. En palabras de los organizadores, los objetivos se centraban en:

- Promover la interoperatividad semántica por disciplinas e idiomas
- Definir mecanismos para flexibilizar la descripción de los recursos

Con respecto a la sintaxis, se produjo un documento que recogía las recomendaciones a las que se había llegado en el DC2 así como las generadas por el grupo de trabajo específico (7).

En este documento se defendía la idea de utilizar la etiqueta META de HTML para insertar los meta—elementos de DC. Al mismo tiempo se propuso una DTD (anexo 4.3) que modificaba la anterior (anexo 4.2) para adaptarla a esta nueva idea.

En realidad, el HTML era un lenguaje ideal para contener a este conjunto de metadatos. En primer lugar porque facilita mucho la creación de documentos electrónicos, alejándose de la complejidad de todos aquellos lenguajes que trabajaban con un conjunto mayor de etiquetas SGML. Además, satisfacía los criterios mínimos exigibles según el grupo de trabajo dedicado a la definición de la sintaxis:

- Posibilidad de utilizar secuencias repetibles y opcionales
- Robustez que sea posible verificar (por medio de un parser)
- Compacto
- Uniforme
- Que permita la introducción de cualificadores
- Procesable por el ordenador pero, a la vez, comprensible para el hombre
- Con carácter internacional
- Simple

La sintaxis ideal debería tener, además, unos requerimientos mínimos:

- Debe ser lo suficientemente simple como para que los autores puedan ser capaces de introducir los metadatos en sus documentos (directamente o a través de una plantilla).
- Debería poder representar todos los elementos de DC.
- Ser lo suficientemente flexible como para permitir que los usuarios puedan utilizarlos en su forma más simple o en la compleja (con mayor grado de descripción).
- Tendría que tener la capacidad de expresar correctamente el triple atributo—valor—esquema (attribute—value—scheme triplet).
- Que sean opcionales y repetibles.

Tras esto, y un estudio detallado del HTML y de las posibles variantes de DTDs, se propusieron cuatro alternativas:

- Incluir los metadatos dentro de los documentos HTML haciendo uso de la etiqueta META ya existente, teniendo en cuenta que:
  - La información sobre el esquema (Scheme) y tipo (Type) propuesto en el DC1 no puede asignarse dentro del valor Name, al no estar incluidos dentro de la DTD. Este punto se desarrolla mejor en el apartado 4.2.1 de este trabajo.
  - Las etiquetas LINK deben escribirse detrás de todas las etiquetas META. Este punto se desarrolla más detenidamente en el apartado 4.2.2.
  - Había que modificar la actual DTD de HTML para adaptar la etiqueta META a las propiedades de los nuevos elementos.
- Utilizar la etiqueta LINK para unir el objeto con el documento donde se encuentren sus metadatos correspondientes. Este documento ordenaría los metadatos de dos maneras posibles:
  - Utilizando las etiquetas para la definición de listas ordenadas (ver anexo 4.4).
  - Diseñar una nueva DTD totalmente independiente de la especificación HTML (ver anexo 4.5).

Meses más tarde, en junio de ese mismo año, el consenso en el W3C Distributed Indexing and Searching Workshop (en el que participaban representantes de Dublin Core, Lycos, Microsoft, WebCrawler, IEEE, Verity y el World Wide Web Consortium —W3C—) produjo una propuesta final que proyectaba como solución el uso de la etiqueta META del HTML con pequeñas modificaciones (8).

Se optó por esta opción debido a:

- La dificultad para añadir nuevos atributos, e incluso etiquetas, a la versión actual del HTML.
- El poco compromiso por parte de las empresas de navegadores (browsers) a la hora de hacer los cambios necesarios.
- Que se deseaba involucrar a los robots que alimentan bases de datos.

El sistema propuesto seguía el siguiente modelo:

```
<META NAME="identificador_del_esquema.nombre_del_elemento" CONTENT="valor">
```

Un ejemplo lo podemos encontrar en el trabajo de Weibel (8):

```
<META NAME = "DC.title" CONTENT = "HTML 2.0 Specification">  
<META NAME = "DC.author" CONTENT = "Tim Berners-Lee">  
<META NAME = "DC.author" CONTENT = "Dan Connolly">  
<META NAME = "DC.date" CONTENT = "November, 1995">  
<META NAME = "DC.identifier" CONTENT = "ftp://ds.internic.net/rfc/rfc1866.txt">
```

Al mismo tiempo, se recomienda el uso de la etiqueta LINK para relacionar el esquema de metadatos utilizado siguiendo la estructura siguiente:

```
<LINK REL=SCHEMA.identificador_del_esquema REF="URL">
```

En el caso de Dublin Core, el ideal sería:

```
<LINK REL = SCHEMA.dc HREF = "http://purl.org/dc">
```

Por otra parte, siempre que se desee, es posible especificar el esquema utilizado junto a cada uno de los 13 metadatos del DC:

```
<META NAME = "DC.title" CONTENT = "HTML 2.0 Specification">
<LINK REL = SCHEMA.dc HREF = "http://purl.org/dc">
```

#### 4.2.1.— Propiedades scheme y type

Como observamos, la integración que se pretendía con HTML no resultaba posible mientras la DTD de este lenguaje no aceptara dos cualificadores necesarios para el correcto desarrollo del modelo:

- **Scheme:** indica el sistema de codificación empleado para consignar el valor a cada propiedad. Se partía de la base de que debía tratarse de un sistema ampliamente reconocido en el mundo bibliotecario. A la hora de integrar este atributo a la etiqueta determinada, y ésta a HTML, el resultado debería ser parecido a esto:

```
<META NAME="Subject" SCHEME="LCSH" CONTENT="Unix (Computer System)">
```

Como se puede observar en el capítulo tres de este trabajo, la DTD de la etiqueta META no contempla, en la versión 2.0 del HTML (la que se utilizaba en 1995, fecha del DC1), la propiedad Scheme. La única solución posible para solventar este problema pasaba por utilizar un equivalente que no daría problemas con ningún parser ni con los navegadores. Es decir, utilizar la propiedad Content como un "cajón de sastre":

```
<META NAME="Subject" CONTENT="(Scheme=LCSH) Unix (Computer System)">
```

Este recurso es igual de válido para todos los metadatos que permitieran la utilización de un esquema clasificatorio previo:

```
<META NAME="Date" SCHEME="ANSI X3.30-1985" CONTENT="711218"> debería ser sustituido por:
<META NAME="Date" CONTENT="(Scheme=ANSI X3.30-1985) 711218">.
```

- **Type:** describe una característica de la entidad referenciada por la etiqueta. En principio, su objetivo era únicamente cumplimentar a la etiqueta Relation. Más adelante se dieron cuenta de que podría ser el complemento ideal para otras:

```
<META NAME="Author" TYPE="E-mail" CONTENT="nombre@servidor.dominio">
```

También era útil para determinar una subclase dentro de un elemento:

`<META NAME="Title" TYPE="Main" CONTENT="El placer de trabajar">` para el título principal.

Y para la información complementaria:

`<META NAME="Title" TYPE="Alt" CONTENT="Una guía Dilbert">`

Pero se encontraron con el mismo problema que en el caso de la propiedad anterior. La solución, por tanto, también fue la misma:

`<META NAME="Title" CONTENT="(Type=Main) El placer de trabajar">`  
`<META NAME="Title" CONTENT="(Type=Alt) Una guía Dilbert">`

#### 4.2.2.— Casos especiales: la etiqueta LINK

Desde las primeras versiones de HTML se incluía la etiqueta LINK, que permite definir relaciones entre documentos. Esta etiqueta, que debe ubicarse dentro del encabezamiento del documento, tiene varios atributos, pero dos de ellos son especialmente útiles para el trabajo con metadatos:

- REL: define una relación padre—hijo entre el documento vinculante con el vinculado:

`<LINK REL=glossary href="glos.html">` indica que glos.html es el glosario del documento que contiene esta etiqueta

- REV: especifica la relación contraria: entre el documento vinculado y el vinculante:

`<LINK REV=subsection href="index.html">` especifica que el documento actual está por debajo de index.html.

Siempre que se hizo referencia a un sistema de codificación mediante la propiedad Scheme se recomendó el establecer un enlace con el documento en el que se explica, de forma pormenorizada, el sistema de clasificación escogido. Puede tratarse de un documento accesible o no en línea:

`<LINK REL="Scheme.ANSI X3.30" REF="ftp://ftp.ansi.org/pub/x3.30.txt">`

```
<LINK REL="Sceme.ANSI X3.30" REF.="ANSI X3.30-1958 Codificación de fechas">
```

Inicialmente, esta etiqueta se utilizaba para enlazar un objeto con documentos en los que se especificaba información sobre sus derechos de autor y/o uso.

Aunque esta aplicación no está descartada del todo, su principal objetivo consiste en ofrecer a los autores la posibilidad de registrar nuevos sistemas de metadatos sin que sea necesario establecer un directorio centralizado.

Cuando no se incluyen los metadatos dentro de la página HTML, la etiqueta LINK se debe utilizar para enlazar el objeto con otro documento que contiene los metadatos:

```
<LINK REL="meta" REF.="report.html.rdf">
```

### 4.2.3.— The Warwick Framework

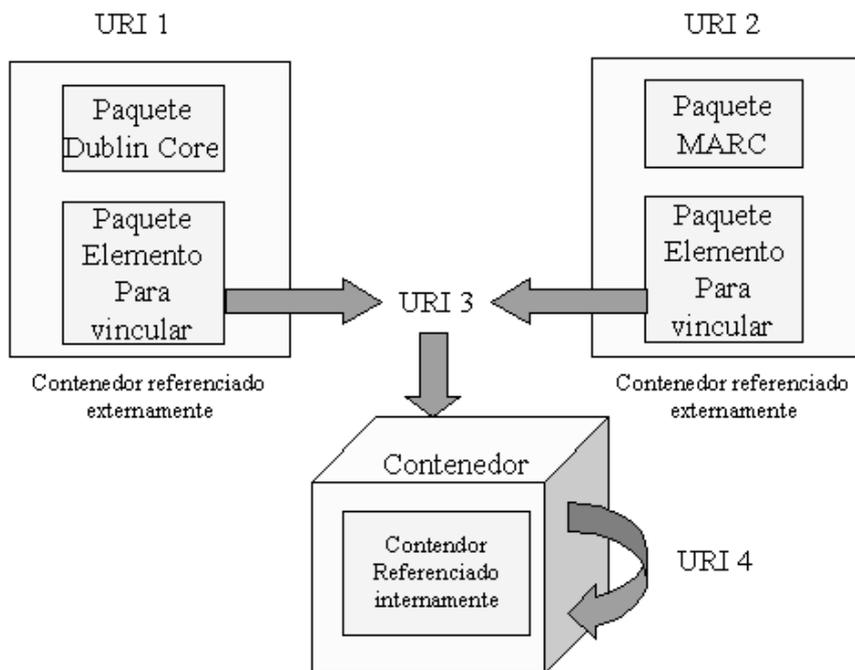
Junto a la sintaxis y la DTD para SGML propuesta, en el DC2 se llegó también al convencimiento de que era necesario compatibilizar otros sistemas de metadatos. Para ello era indispensable la creación de una arquitectura que permitiera la integración de distintos conjuntos de metadatos.

Las siguientes características deseables sobre las que se planteó el WF fueron los siguientes:

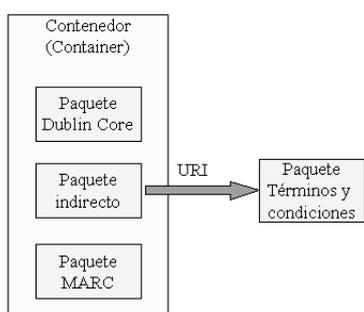
- **Modular:** que facilite la inclusión de diferentes tipos de metadatos.
- **Extensible:** para poder contener nuevos tipos de metadatos.
- **Distribuida:** con el fin de que puedan ser referenciados metadatos de objetos externos.
- **Recursivo:** y así, permitir que los objetos sean tratados como contenedores de información y, por lo tanto, disponer de metadatos asociados.

La arquitectura, que fue denominada Warwick Framework (WF), se estructura en torno a dos componentes (9):

- Paquetes (packages): conjunto de metadatos con una finalidad particular. Por ejemplo, un registro basado en el DC, o en MARC, se puede considerar un paquete. Pueden ser:
  - Primitivo (primitive o metadata set): los paquetes de metadatos propiamente dichos. Contienen las descripciones en su totalidad o en parte (MARC).
  - Indirecto (indirect): son referencias a otros objetos en la estructura de la información. Se vinculan entre sí por medio de URL (Uniform Resource Locator), URI (Uniform Resource Identifier) o URN (Universal Resources Name).
  - Contenedores (containers): un paquete que, a su vez, contiene otros paquetes.
- Contenedores (containers): unidades destinadas a albergar distintos conjuntos de descripciones. Los mecanismos para asociar un contenedor WF con el objeto contenido dependen del método de implementación. Existen dos tipos:
  - Referenciados internamente al objeto que se está describiendo. El metadato contenedor es aquel seleccionado por el autor o gestor como preferido para la descripción del objeto. Este metadato se asocia con el contenido embebiéndolo dentro de la estructura que mantiene el contenedor por medio de un URI.
  - Los referenciados externamente. El contenedor es el metadato creado y mantenido por una autoridad diferente del creador o gestor del contenido del objeto. El vínculo se realiza por medio de un mecanismo desarrollado para tal propósito (con objetivos y funcionamiento similares a los de la etiqueta LINK).



Esta figura muestra la mayoría de relaciones posibles. Los dos contenedores con referencias externas son independientes de los objetos (y de los paquetes que se utilicen). El contenedor referenciado internamente está incrustado dentro del objeto. Todos los contenedores se referencian entre sí por medio de sus correspondientes URIs, incluido el contenedor referenciado internamente, que se puede referenciar a sí mismo por medio de otro URI.



Los contenedores (como unidades para la anexión de conjuntos de metadatos —paquetes—) puede ser transitorios (transient, cuando existen como objetos de transporte entre repositorios) o persistentes (persistent, cuando se consideran como objetos de primera clase —first class objects— en una infraestructura de información). Esta última opción, tal y como apunta Lagoze (10), se produce cuando el contenedor está almacenado en uno o más servidores y se encuentra accesible para todos los servidores por medio de un URI.

Independientemente del método de implementación utilizado, la única operación definida en el WF para el contenedor es aquella que le encarga de la devolución de los paquetes que contiene (sin especificar el orden de la secuencia, con el fin de no otorgar prioridades diferentes a los paquetes). De hecho, para el contenedor, cada paquete no es más que una cadena de bits, lo que significa que cada paquete se puede describir a sí mismo dentro del contenedor por su tamaño.

Se decidió que la implementación completa de la arquitectura debería estar vinculada a SGML. Por ese motivo se organizó un grupo de trabajo que estudiaría la posible DTD. Cualquier documento creado conforme a dicha DTD debería ser representado como un elemento contenedor (con la etiqueta <container>). Cada una de estas etiquetas está formada por una secuencia de uno o más de los siguientes paquetes: dublin core, package (con uno o más de un medatado o grupo de metadatos) y packageRef (un vínculo a otro paquete). Con la finalidad de ser más precisos, <container> permite la inclusión de una serie de entidades: name (obligatorio), URI y version (optativos ambos). Obviamente, los tres tienen la categoría CDATA<sup>45</sup>. La DTD para <container> sería<sup>46</sup> (10):

```
<!ENTITY % packageType 'package | dublinCore | packageRef'      >

<!ELEMENT container      - O  (%packageType)*                  >
<!ELEMENT package       - O  (metadata | metaGroup |
                               %packageType)*                  >

<!ATTLIST package
    name          CDATA          #REQUIRED
    URI           CDATA          #IMPLIED
    version       CDATA          #IMPLIED
<!ELEMENT packageRef   - O  EMPTY                             >
<!ATTLIST packageRef
    URI           CDATA          #IMPLIED
    name          CDATA          #REQUIRED
    version       CDATA          #IMPLIED                             >
```

<sup>45</sup> Se utiliza para especificar al parser (analizador sintáctico) SGML que ignore un determinado conjunto de etiquetas.

<sup>46</sup> Obsérvese cómo <package> puede contener tres elementos: package (para cualquier conjunto de metadatos), Dublin Core (para el conjunto DC) y packageRef (vínculo a otro paquete de metadatos). De esta forma se consigue una mayor flexibilidad en el WF, al permitir consignar varios sistemas de metadatos.

Por su lado, el elemento <package> comprendía únicamente dos subelementos: metadata (un metadato) y metaGroup (un grupo de metadatos). Los dos subelementos comparten los mismos atributos: type (referido al metadato o al grupo), scheme (esquema utilizado), show (si es visible o si esta cualidad depende de su antecesor), sortKwey (por si es necesario algún tipo de ordenación entre los metadatos) e index (si debe ser indizado, si no —noindex— o si debe tenerse con él la misma consideración que con el elemento paterno<sup>47</sup> —asparent—). Su DTD, por lo tanto, sería (10):

```
<!ELEMENT metaGroup      - O  (#PCDATA | metadata | metaGroup)*  >
<!ELEMENT metadata      - O  (#PCDATA | metadata)*          >
<!ATTLIST metadata
    type                CDATA                #REQUIRED
    scheme              CDATA                'uncontrolled'
    show                (show
                        | noshow
                        | inherit)           inherit
    sortkey            CDATA                #IMPLIED
    index              (index
                        | noindex
                        | asparent)         asparent      >
```

Una vez finalizado el DC2 se decide crear una lista de correo electrónico<sup>48</sup> en la que discutir sobre los diferentes aspectos, tanto sobre el conjunto de metadatos como de experiencias concretas. Es precisamente en esta lista donde se propone la creación de dos nuevas etiquetas, no contempladas en la primera versión del DC:

- Description: que equivaldría al campo “abstract” tal y como se encuentra especificado en el RFC 1866.

<sup>47</sup> En SGML se puede establecer una relación padre—hijo entre las etiquetas, de tal forma que es factible el hecho de “transmitir” unas características de un padre a un hijo.

<sup>48</sup> Se denominó META2 (meta2@mrrl.lut.ac.uk). En la actualidad se conoce como dc—general (dc—general@mailbase.ac.uk).

- Rights management: en principio podría adoptar tres valores:
  - Que el campo no figurase, lo que no significa obligatoriamente que no existan restricciones.
  - Sin restricciones de uso (especificado con la frase No restriction on reuse).
  - Y la etiqueta LINK que contiene la URL de otro documento con las condiciones de copyright. Este documento podría tener información compartida por varios registros. Lo que se pretendía con esto es que, al recuperar el documento indizado mediante DC, el buscador mostrara los vínculos relacionados con la gestión de derechos.

Tras esta modificación, y el cambio de nombre que sufren algunos elementos, las etiquetas quedarían agrupadas de la siguiente forma:

<b>Contenido</b>	<b>Propiedad intelectual</b>	<b>Instantación</b>
Title	Creador	Date
Subject	Publisher	Type
Description	Contributor	Format
Source	Rights	Identifier
Language		
Relation		
Coverage		

### **4.3.— CNI/OCLC Workshop on Metadata for Networked Images**

El tercer encuentro (DC3) se produjo del 24 al 25 de septiembre de 1996, de nuevo en Dublín (USA), pero en esta ocasión bajo el auspicio de la CNI (Coalition for Networked Information) y la OCLC, con la finalidad de

extrapolar los resultados del DC1 (DC) y DC2 (WF) válidos para la descripción de imágenes y bases de datos gráficas en entornos distribuidos.

Teniendo en cuenta que la descripción de información gráfica se escapa a los objetivos de este trabajo, obviaremos un análisis de lo producido en estas sesiones de trabajo.

#### **4.4.— NLA/DSTC/OCLC Dublin Core Down Under**

La OCLC se unió esta vez al DSTC (Distributed Systems Technology Center) y a la NLA (National Library of Australia) para organizar, esta vez en Canberra, el DC4 del 3 al 5 de marzo de 1997.

Los objetivos de esta nueva reunión, formada por 65 participantes, se centraron en definir la estructura formal definitiva de cada uno de los elementos y, a ser posible, la de sus respectivos cualificadores; completar los trabajos iniciados en el DC2 que tenían como finalidad el compatibilizar sistemas de metadatos para facilitar su interoperatividad y, por último, precisar aún más ciertos elementos que tienen una definición poco clara<sup>49</sup> (relation y coverage, especialmente) (11).

Con respecto al primer objetivo, y tal y como lo describe Weibel (12), se formaron dos posturas encontradas. Por un lado se encontraron los "minimalistas", que defendían la simplicidad de la estructura sintáctica creada. Para ellos, la aspiración de alcanzar la interoperatividad semántica entre diferentes sistemas de metadatos únicamente podría alcanzarse mediante el uso de un conjunto simple y comprensible de elementos que significasen la misma cosa en todos los casos. Los "estructuralistas" afirmaban, por su parte, que si bien es cierto que esta idea proporcionaba

---

<sup>49</sup> Dado que no se consiguió alcanzar ningún punto de consenso dentro de las futuras definiciones, así como acerca de cuáles serían los sub—elementos que formarían cada uno de los esquemas de trabajo, se decidió crear varios grupos ad hoc que se encargarían del desarrollo de estos conceptos.

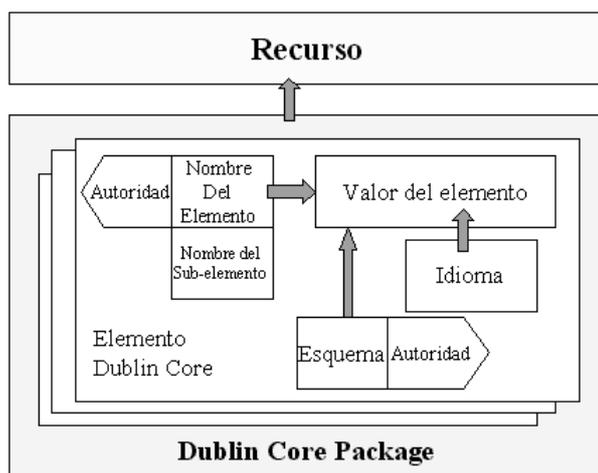
un mayor grado de flexibilidad, la tendencia semántica podría ser demasiado peligrosa con vistas a su futuro desarrollo.

En realidad ambas posturas se unieron más tarde, al darse cuenta de que el punto común que permitía la existencia de diferentes niveles de profundidad dentro de los metadatos se encontraba en los cualificadores. De hecho, el acontecimiento más destacable de esta reunión lo encontramos en la primera propuesta sería de cualificadores. Lo que se dio en llamar The Canberra Qualifiers (CQ).

#### 4.4.1.—The Canberra Qualifiers

Ya desde el DC1 resultó evidente la necesidad de establecer criterios que permitieran diferentes niveles de especificidad en la descripción de los recursos electrónicos.

El modelo propuesto en el DC se puede representar por el siguiente cuadro (12). Este esquema de trabajo incluye ya el concepto de Package, resuelto



como elemento clave del WF. Este paquete puede incluir uno o varios metadatos. A su vez, éstos pueden estar formados por diferentes elementos que, a su vez también, tienen diversos sub—componentes propios. Resulta evidente que el dato central es el *Valor del elemento*.

De tal forma que es ese valor el que se consideraría como identificador del recurso.

*Nombre del elemento* corresponde a un descriptor en concreto (por ejemplo, cualquiera de las 15 etiquetas del DC). El atributo *autoridad*, asociado con el *nombre del elemento* y con el *esquema* de clasificación, se

utilizó en esta ocasión para dejar patente que los cualificadores podían formar parte (o no) de un “vocabulario” controlado (por ejemplo, el conjunto de etiquetas del DC) avalados por una institución encargada de su mantenimiento (algo similar a lo que ocurre entre los LCSH y la Biblioteca del Congreso), independientemente de si son documentos válidos (aprobados por un validador de etiquetas HTML).

El DC4 formalizó los cualificadores tal y como se especifica en el punto 4.2.1 de este trabajo para SCHEME, pero añade algunas ligeras modificaciones al resto. Por un lado, incluye una nueva propiedad: LANGUAGE, que especifica el idioma del *valor del elemento* (no el recurso en sí mismo). Además, modifica el elemento TYPE de forma especial, al utilizar la codificación por puntos (dot–encoding) para especificar diferentes grados de jerarquías:

```
Esquema.nombre_de_elemento.nombre_de_sub-elemento = "valor"  
DC.Creator.personalName = "Scott Adams"  
DC.Creator.Email = "adams@aol.com"
```

Resulta evidente que para que esta nueva sintaxis tenga éxito es necesario establecer una subdivisión con todos los posibles elementos que pueden ser susceptibles de ser incluidos en todos y cada uno de los metadatos del DC.

Para finalizar, se propusieron dos métodos para incluir los CQ dentro de HTML:

- Overloaded Content Approach: unir todos los cualificadores dentro del atributo CONTENT:

```
<META NAME="DC.Subject" CONTENT="(SCHEME=LCSH) (LANG=EN) Unix">
```

Esta opción tenía la desventaja de ofrecer pocas posibilidades de recuperación, ya que el contenido útil del elemento estaba “tapado” por la información que de él previamente ofrecen SCHEME y LANG. Por otra parte, sería necesario establecer un orden de acción dentro de todos los elementos.

- Additional Attribute Approach: ofrece una forma más clara de representar la información, ya que los elementos se convierten en atributos del HTML:

```
<META NAME="DC.Subject" SCHEME="LCSH" LANG="EN" CONTENT="Unix">
```

Estos atributos nuevos no supondrían problema alguno para los robots, pero sí para los parsers, lo que implica una contrariedad cuando se quiere hacer volcados de gran cantidad de información utilizando macros o cualquier otro sistema similar.

No se propuso solución alguna y se dejó para posteriores encuentros la decisión definitiva.

## **4.5.— The 5<sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop**

La quinta reunión de trabajo, celebrada en Helsinki del 6 al 8 de octubre de 1997 y organizada por la OCLC, la NSF (National Science Foundation) y la CNI, comenzó con la noticia de la futura aprobación de la versión 4.0 de HTML. En la especificación, ratificada por el W3C en diciembre de ese mismo año, se añadirían los atributos SCHEME y LANGUAGE a la etiqueta META, por lo que el modelo de sintaxis que se utilizaría para el DC sería el denominado Additional Attribute Approach, propuesto en el DC4.

Al mismo tiempo se anunció la creación de otra especificación, el ISO 8601 profile (13), que afecta al formato de fecha y hora. Esta propuesta de norma fue avalada por el W3C, y su uso implica no sólo la formalización de estas dos características en todos los atributos del HTML 4.0 susceptible de incluirlas, sino también dentro del propio DC.

### **4.5.1.— Definiciones problemáticas**

Tal y como se dejó constancia en la anterior reunión (ver apartado 4.4), existía una problemática en cuanto a la definición, y posterior aplicación, de una serie de elementos en el DC. Como producto del esfuerzo del grupo de trabajo encargado de ello, así como fruto de la colaboración colectiva que

suponía la lista de discusión meta2, se llegó a unas medidas de consenso que se ratificaron en el DC5. Los elementos en cuestión eran:

- **Date:** la principal problemática de este elemento derivaba de la gran cantidad de fechas que pueden ser significativas en el ciclo de vida de un recurso, y la presencia de una u otra depende del uso que se le quiera dar a ese metadato. Finalmente se adoptó la decisión de que este elemento debería contener la fecha asociada con la creación o disponibilidad del recurso. Dado que esta solución todavía seguía pareciendo ambigua, se propuso la elaboración de una lista con todos los tipos de fecha que se pueden utilizar y se recomendaba su uso como cualificador (14). Su utilización todavía dependía de la aprobación general.
- **Coverage:** su uso identifica un período de tiempo (referido al contenido) y a la cobertura espacial (región física).
- **Relation:** en realidad, tal y como afirma Miller (15), este problema no es nada nuevo, ya que viene heredado de los sistemas tradicionales de catalogación bibliográfica. La única novedad la encontramos en que en el mundo electrónico las variantes que pueden existir entre un recurso y otro son mucho más complejas. Es decir, existe una gran dificultad a la hora de suministrar metadatos a un recurso que es producto de otro, así como al original. Este tema ya ha sido analizado en otras reuniones dentro del ámbito bibliotecario (16) (17) y aquí, en el DC5, el resultado fue producto de lo que se determinó en llamar *el principio 1:1 (1:1 principe)*, que viene a afirmar que cada recurso ha de tener un metadato que lo describa, y cada uno de esos metadatos debe incluir elementos relativos a un único recurso. Por medio de este principio, especificar una relación incluye tres componentes: la identidad del recurso base u objeto (dado que existe el elemento identifier en el DC, no es necesario su repetición en la etiqueta relation), el identificador del recurso objetivo y, por último, un nombre que especifique esa relación entre los dos. A pesar de que a estas alturas todavía no se encontraba especificado el grupo de cualificadores para este

elemento, se propusieron identificadores del tipo *IsVersionOf*, *IsBasedOn*, *IsPartOf...*, mientras el grupo de trabajo generaba una lista de posibles candidatos.

#### 4.5.2.— Z39.50 y DC

Meses antes de la celebración del DC5, el ZIP (Z39.50 Implementors Group) anunció su intención de establecer equivalencias entre los 15 elementos del Dublin Core con la lista de atributos sobre los que se establece la posibilidad de definir ecuaciones de búsqueda, BIB—1. A partir de aquí, cualquier cliente Z39.50 puede utilizar los cualificadores y esquemas del DC en las estrategias de búsqueda.

En realidad, la única posibilidad de usar DC en consultas a través de Z39.50 pasaba por equiparar los elementos del DC con los atributos del tipo Use en BIB—1 a partir de la versión 2 de la norma y, dentro de la versión 3, generar un nuevo conjunto de atributos. Estos nuevos atributos, que deberían implementarse tal y como se define en el documento creado por la agencia de mantenimiento de la norma<sup>50</sup>, contemplan la opción de trabajar con cualificadores y esquemas. Por lo tanto, las equivalencias en las búsquedas dentro de la versión 2 serían, tal y como lo expone LeVan (18), las siguientes:

Dublin Core Element	Z39.50 Use Attribute	
	<i>Nombre</i>	Valor
Title	<i>DC—Title</i>	1097
Author	DC—Contributor	1098
Subject	DC—Subject	1099
Description	DC—Description	1100

<sup>50</sup> Z39.50 Attribute Architecture. <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/attrarch/attrarch.html>

Publisher	DC—Publisher	1101
Date	DC—Date	1102
Resource Type	DC—ResourceType	1103
Resource Identifier	DC—ResourceIdentifier	1104
Language	DC—Language	1105
Other Contributor	DC—OtherContributor	1106
Format	DC—Format	1107
Source	DC—SourceIdentifier	1108
Relation	DC—Relation	1109
Coverage	DC—Coverage	1110
Rights Management	DC—RightsManagement	1111

Con respecto a la versión 3, nos encontraríamos ante una primera lista de atributos Use que se correspondería con los 15 elementos del DC (Title, Author, Subject, Description, Publisher, OtherContributor, Date, ResourceType, Format, ResourceIdentifier, SourceIdentifier, Language, Relation, Coverage y RightsManagement). La segunda lista de atributos no podía ser completada hasta que no finalizaran los trabajos de los grupos encargados del desarrollo de los diferentes cualificadores y esquemas. Como a estas alturas se trabajaba con un borrador (tanto para el DC como para el ZIG), los elementos con los que se contaba eran todavía embrionarios:

#### Elementos Dublin Core

Title	Title—Alternative
Author	Creator—PersonalName, Creator—CorporateName, Creator—Address, Creator—PersonalName—Address, Creator—CorporateName—Address
Date	Date—Creation, Date—Modification, Date—Publication, Date—Available, Date—Valid, Date—Acquisition, Date—Accepted, Date—DataGathering

Other Contributor	Contributor—PersonalName, Contributor—CorporateName, Contributor—Address, Contributor—PersonalName—Address, Contributor—CorporateName—Address
Relation	Relation—Creative, Relation—Mechanical, Relation—Version, Relation—Inclusion, Relation—Reference
Coverage	Coverage—PeriodName, Coverage—PlaceName, Coverage—t, Coverage—x, Coverage—y, Coverage—z, Coverage—Polygon, Coverage—Line and Coverage—3d

Por otra parte, la lista de posibles esquemas (SCHEMES) se reducía y convertía en una lista de posibles atributos complementarios. Eran los siguientes: ISO—8601, ANSI—X3.30, IETF—RFC—822, URL, URN, ISBN, ISSN, SICI, FPI (Formal Public Identifier).

#### **4.5.3.— Primeros esfuerzos para conseguir una normalización “oficial”**

El importante seguimiento que tuvo el DC desde su comienzo provocó la necesidad de establecer normas con respecto a su utilización. El primer paso se dio el 10 de febrero de 1998 con la presentación de un borrador ante la IETF que, con el título *Dublin Core Metadata for Simple Resources Discovery* (19), describía los objetivos que motivaron la creación del DC, el mecanismo para codificar el sistema de metadatos dentro de HTML, la posibilidad de incluir cualificadores o el tratamiento del DC dentro de RDF. Ese borrador se convirtió en RFC con el número 2413, bajo el título *Dublin Core Metadata for Resource Discovery*, en septiembre de 1998<sup>51</sup>. Los elementos descritos en este texto constituyen la versión 1.0 del DC.

---

<sup>51</sup> <http://www.ietf.org/rfc/rfc2413.txt>

Al mismo tiempo se iniciaron las conversaciones con NISO (National Information Standard Organization) con el fin de formalizar el DC en una norma internacional.

Para finalizar, se aprueba la creación de varios grupos de trabajo. Entre ellos destaca el encargado del desarrollo de la especificación sobre la sintaxis para los sub—elementos del DC, el que estudiará la conexión con RDF y el que desarrollará las versiones internacionales del DC.

#### **4.6.— The 6<sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop**

En esta nueva reunión, celebrada del 2 al 4 de noviembre de 1998 en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, se analizaron diversos aspectos concernientes a la estructura organizativa de la iniciativa. Hasta la DC5, el DCMI funcionaba de manera informal. Con el fin de lograr un alcance mayor se desarrollaron los formalismos para llevar a cabo una estructura organizativa. A lo largo de 1998 se creó una Junta Directiva, un comité asesor PAC (Policy Advisory Committee) y otro comité técnico TAC (Technical Advisory Committee).

Además se crea una sede Web que centraliza toda la documentación generada por los diversos grupos de trabajo (<http://purl.oclc.org/metadata/dc> en la actualidad <http://dublincore.org>) así como diferentes listas de correo electrónico que se constituyen como el entorno de comunicación entre los diversos grupos de trabajo. Estas listas, que se encuentran en el servidor Mailbase (<http://www.mailbase.ac.uk>), son:

- dc—agents <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—agents/>>: analiza las relaciones entre Creator, Contributor y Publisher.
- dc—citation <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—citation/>>: utilización del DC para describir citas.

- dc—coverage <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—coverage/>>
- dc—datamodel <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—datamodel/>>
- dc—date <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—date/>>
- dc—education <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—education/>>
- dc—format <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—format/>>
- dc—general <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—general/>>
- dc—government <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—government/>>
- dc—guides <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—guides/>>
- dc—implementors <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—implementors/>>
- dc—international <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—international/>>
- dc—libraries <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—libraries/>>
- dc—one2one <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—one2one/>>: para analizar el principio 1:1
- dc—registry <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—registry/>>
- dc—relation <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—relation/>>
- dc—schema <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—schema/>>
- dc—standards <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—standards/>>
- dc—subdesc <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—subdesc/>>: grupo de trabajo sobre para los elementos Subject y Description.
- dc—subelements <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—subelements/>>
- dc—title <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—title/>>
- dc—type <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—type/>>
- dc—usage <http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—usage/>
- dc—workshop <<http://www.mailbase.ac.uk/lists/dc—workshop/>>

### **4.6.1.— Normalización**

Tras el camino abierto por la RFC 2413, los objetivos se centraron en formalizar los elementos por medio de la normalización a través de la NISO para Estados Unidos y el CEN (Center for European Normalization) para Europa. Con ese fin se consideró oportuno realizar las modificaciones necesarias en el documento base, la RFC. Éstas se orientaban hacia una redefinición de todos los elementos, con el fin de aportar claridad y consistencia, y a rehacer la especificación de acuerdo con la ISO—11179<sup>52</sup>, norma internacional para expresar formalmente la semántica de los elementos de forma consistente.

Al mismo tiempo se siguió avanzando en la formalización de DC dentro del HTML por medio de un nuevo Internet Draft (20) que complementaba los trabajos realizados por el W3C en la nueva especificación de HTML.

### **4.6.2.— Cualificadores**

Tras diferentes estudios se determinó que el conjunto de posibles cualificadores propios del DC debería ser limitado. Por tanto, se recomienda el uso de esquemas externos (Dewey, Library of Congress Subject Headings, Medical Subject Headings e ISO 8601 para las fechas).

Existe, no obstante, un problema generado por el uso de estos esquemas: las posibles repercusiones que puede conllevar su empleo en pos de facilitar la interoperatividad entre diferentes sistemas de metadatos. Esta interoperatividad se ve especialmente afectada en dos aspectos. Por un lado en todo lo referido al intercambio de objetos/metadatos y, por otro, en lo relacionado con las búsquedas.

---

<sup>52</sup> ISO—11179. Specification and Standardization of Data Elements. <ftp://sdct-sunsrv1.ncsl.nist.gov/x3l8/11179/>.

Indudablemente el caso más preocupante lo encontramos en lo referente al intercambio. Cualquier sistema que desee realizarlo de forma efectiva debe considerar, previamente, la necesidad de compartir una semántica con el otro sistema así como establecer una sintaxis y estructura de la información parecida (o al menos, producir algún mecanismo capaz de efectuar las correspondencias de manera eficaz). Para Weibel (21) el ejemplo más claro de interconexión entre sistemas se puede encontrar entre el formato MARC y las AACR2 (Anglo—American Cataloging Rules 2<sup>nd</sup> edition), ya que existe un nivel de interoperatividad total entre ambos, lo que facilita el intercambio y uso de metadatos creados de acuerdo con estas normas.

En lo que respecta a la búsqueda, la coherencia no debe ser tanta. Únicamente se debe intentar establecer una semántica común así como un protocolo que facilite la comunicación.

#### **4.7.— The 7<sup>th</sup> Dublin Core Metadata Workshop**

De esta reunión, celebrada del 25 al 27 de octubre de 1999 en Frankfurt, no existe un documento oficial que recoja lo acontecido. Tan sólo podemos contar con las presentaciones realizadas por los diferentes grupos de trabajo en sus sesiones finales<sup>53</sup>. Todas las resoluciones tomadas por estos grupos con respecto a los cualificadores fueron convertidas, poco después, en un documento que, tras las consiguientes modificaciones, se convirtió en las recomendaciones que se pueden encontrar en el apartado 4.9 de este trabajo.

#### **4.8.— Dublin Core Metadata Element Set**

---

<sup>53</sup> <http://www.ddb.de/partner/dc7conference/results.htm>

El 2 de julio de 1999 se hizo pública la versión 1.1 del Dublin Core Metadata Element Set (DCMES), último conjunto de metadatos del DC, que actualiza el RFC 2413 (ver apartado 4.5.3). Tal y como se propuso en el DC5, se utilizó la ISO 11179 como apoyo en la descripción de los elementos. Siguiendo esta norma, el DCMES tiene los siguientes valores:

Version: 1.1

Registration Authority: Dublin Core Metadata Initiative

Language: en

Obligation: Optional

Datatype: Character String

Maximum Occurrence: Unlimited

Cada definición de los elementos de DC se refiere a la descripción de un recurso concreto tal y como se entiende recurso en el RFC 2396<sup>54</sup>. Los elementos son los siguientes:

Element Title	
Nombre	Título
Etiqueta	DC.Title
Definición	Nombre dado a un recurso.
Comentario	Típicamente se refiere al nombre por el que el recurso es conocido.

Element Creator	
Nombre	Creador
Etiqueta	DC.Creator
Definición	Entidad responsable de realizar el contenido del recurso.
Comentario	Ejemplos: una persona, organización o servicio responsables del contenido intelectual del recurso.

<sup>54</sup> En este RFC, que define los URI, se define como "cualquier cosa que tenga identidad". <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>

Element Subject	
Nombre	Materia y palabras clave
Etiqueta	DC.Subject
Definición	El tema del contenido del recurso.
Comentario	Por lo general se expresa en forma de palabras clave o códigos de clasificación que puedan describir la materia del recurso. Se recomienda el uso de un vocabulario controlado para extraer los términos.

Element Description	
Nombre	Descripción
Etiqueta	DC.Description
Definición	Resumen del contenido del recurso.
Comentario	Suele incluir un resumen, índice de contenidos, una referencia a la representación gráfica del contenido...

Element Publisher	
Nombre	Editor
Etiqueta	DC.Publisher
Definición	Entidad responsable de crear el recurso disponible.

Element Contributor	
Nombre	Colaboradores
Etiqueta	DC.Contributor
Definición	Entidad responsable de contribuir al desarrollo del contenido del recurso.

Element Date	
Nombre	Fecha
Etiqueta	DC.Date
Definición	Fecha asociada con un evento a lo largo del ciclo de vida del recurso.

Element Type	
Nombre	Tipo de recurso
Etiqueta	DC.Type
Definición	La naturaleza o género del contenido del recurso.
Comentarios	Incluye también categorías, funciones... Se recomienda el uso de los tipos propuestos por el grupo de trabajo correspondiente.

Element Format	
Nombre	Formato
Etiqueta	DC.Format
Definición	Representación física o digital del recurso.
Comentario	Puede ser utilizado para especificar los requerimientos hardware y software necesarios para la manipulación del recurso. También puede usarse para describir datos como dimensión, duración, tamaño...

Element Identifier	
Nombre	Identificador del recurso
Etiqueta	DC.Identifier
Definición	Secuencia de caracteres que permita identificar unívocamente un recurso.
Comentario	Uniform Resource Identifier (URI), Digital Object Identifier (DOI), International Standard Book Number (ISBN)...

Element Source	
Nombre	Fuente
Etiqueta	DC.Source
Definición	Identifica el trabajo del que proviene el recurso actual.

Element Language	
Nombre	Idioma
Etiqueta	DC.Language

Definición	Idioma en el que está expresado el contenido del recurso.
------------	---

Element Relation	
Nombre	Relación
Etiqueta	DC.Relation
Definición	Referencia a un recurso relacionado con el actual

Element Coverage	
Nombre	Cobertura
Etiqueta	DC.Coverage
Definición	Cobertura especial (region física) y/o temporal (referida al contenido) del recurso.

Element Rights	
Nombre	Gestión de derechos de autor
Etiqueta	DC.Rights
Definición	Información sobre los derechos de autor que afectan al recurso.

La DTD que recoge la especificación al completo de todos los elementos DC se puede consultar en:

<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/dcmes—xml—dtd.shtml>

#### **4.9.— Dublin Core Qualifiers (qDC)**

El 17 de abril de 2000 se aprobaron los cualificadores definitivos para los diferentes elementos del DCMES (22), y se hicieron públicos en julio de ese mismo año (23). Se trata de una lista no cerrada que formaliza el método de utilización. Se decidió aceptar tanto cualificadores y esquemas conocidos ampliamente por la comunidad científica como otra serie de términos que, por su carácter local o especializado, son desconocidos para gran cantidad

de posibles usuarios del sistema. Por este motivo es posible que se de el caso de que el programa cliente no sea capaz de reconocer el cualificador. Esto se puede deber a dos causas: o que únicamente esté configurado para soportar los 15 elementos DCMES en su forma más básica, o bien que se encuentre un cualificador concreto no comprendido por el cliente.

Para que pueda comprenderse el significado completo de un valor codificado se requiere que el cliente sea capaz de interpretar la notación. Si, por el contrario, el cliente no puede, aún resultará posible procesar el valor localizado en el atributo CONTENT mientras ignora a los atributos "conflictivos", es decir, SCHEME y LANG<sup>55</sup>. Todos los elementos refinados sin cualificador se convierten en texto perteneciente al atributo NAME. El principio que se pretende inculcar es el denominado Dumb—Down, es decir, que un programa cliente pueda ignorar cualquier cualificador y utilizar su descripción como si no tuviese cualificador.

Se reconoce que se pierde especificidad pero, por el contrario, el valor del elemento recuperado (sin el cualificador) puede utilizarse para la localización del recurso. El DCMI clasifica los cualificadores en dos grupos:

- Limitadores (element refinement): hace que el significado de un elemento sea más genérico o específico. Este tipo de elementos comparte el significado del elemento que no cuenta con cualificador pero con un alcance más restrictivo. Cualquier cliente que no sea capaz de comprender este elemento puede ignorar el cualificador y trabajar con el valor del metadato como si se tratase de un elemento genérico, sin calificar.
- Codificadores (encoding scheme): permite identificar el esquema utilizado para asignar el valor al elemento. Este esquema puede ser un vocabulario controlado, una notación formal o una regla de validación. Si el cliente no es capaz de interpretar el sistema de

---

<sup>55</sup> Esto se puede hacer, entre otras cosas, con ayuda de por la forma de actuar de la mayoría de sistemas de búsqueda, que permite localizar la cadena de caracteres que constituye la consulta independientemente del valor que ésta tenga asociado dentro de un sistema de notación concreto.

codificación, el valor asignado al elemento puede ser comprendido por el usuario.

Ordenado por elementos, el resultado queda expuesto en el siguiente cuadro:

<b>Elemento DCMES</b>	<b>Limitador</b>	<b>Sistema de Codificadores</b>
Title	Alternative	
Creator		
Subject		LCSH MeSH DDC LCC UDC
Description	Table Of Contents Abstract	
Publisher		
Contributor		
Date	Created Valid Available Issued Modified	DCMI Period W3C—DTF
Type		DCMI Type Vocabulary
Format	Extent	
	Medium	IMT

Identifier		URI
Source		URI
Language		ISO 639—2 RFC 1766
Relation	Is Version Of Has Version Is Replaced By Replaces Is Required By Requires Is Part Of Has Part Is Referenced By References Is Format Of Has Format	URI
Coverage	Spatial	DCMI Point ISO 3166 DCMI Box TGN
	Temporal	DCMI Period W3C—DTF
Rights		

Algunas de las propiedades de los cualificadores difieren respecto a las definiciones establecidas en la versión 1.1 del Dublin Core Metadata Element Set (ver apartado 4.9) debido, principalmente, a un intento por acercar la terminología a la utilizada en el XML y, sobre todo, promover una integración más sencilla de los esquemas DC hacia entornos RDF.

A continuación desarrollaremos con más detenimiento cada uno de ellos:

- **Title.** Los calificadores recomendados para este elemento son:
  - **Alternative:** corresponde a cualquier forma del título utilizada como sustituto o alternativa al título formal del recurso. Puede incluir tanto abreviaturas del título como traducciones del mismo.
- **Subject.** Se recomiendan los siguientes sistemas de codificación como calificadores:
  - **LCSH** (Library of Congress Subject Headings)
  - **MeSH** (Medical Subject Headings<sup>56</sup>)
  - **DDC** (Dewey Decimal Classification<sup>57</sup>)
  - **LCC** (Library of Congress Classification<sup>58</sup>)
  - **UDC** (Universal Decimal Classification<sup>59</sup>)
- **Description.** Cuenta con los siguientes calificadores recomendados:
  - **Table Of Contents:** lista de los principales apartados que se pueden encontrar en el recurso.
  - **Abstract:** resumen del contenido del recurso.
- **Date.** Se recomiendan los siguientes calificadores:
  - **Created:** fecha de creación del recurso.
  - **Valid:** fecha (generalmente un rango) de validez del recurso.
  - **Available:** fecha (generalmente un rango) que indica a partir de cuándo es recomendable el recurso.
  - **Issued:** fecha de emisión formal (por ejemplo, publicación) del recurso.
  - **Modified:** fecha en la que el recurso sufrió una modificación.

Sistemas de codificación recomendados para ser utilizados con el elemento Date:

- **DCMI Period:** especificación sobre los límites en un intervalo temporal<sup>60</sup>.

---

<sup>56</sup> <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>

<sup>57</sup> <http://www.oclc.org/dewey/index.htm>

<sup>58</sup> <http://lcweb.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/lcco.html>

<sup>59</sup> <http://www.udcc.org>

<sup>60</sup> <http://purl.org/dc/documents/dcmi-period>

- **W3C—DTF:** sistema denominado formalmente W3C Encoding rules for dates and times y que se basa en la ISO 8601<sup>61</sup>.
- **Type.** Se recomienda el uso de los siguientes sistemas de clasificación como cualificadores:
  - **DCMI Type Vocabulary:** lista de tipos que permiten categorizar la naturaleza o el género del contenido de los recursos<sup>62</sup>.
- **Format.** Dispone de los siguientes cualificadores:
  - **Extent:** el tamaño o duración del recurso.
  - **Medium:** el portador material o físico del recurso.Sistemas de codificación recomendados para ser utilizados con el elemento Format:
  - **IMT:** Internet Media Type<sup>63</sup>.
- **Identifier.** Sistemas de codificación válidos como cualificadores:
  - **URI:** Uniform Resource Identifier<sup>64</sup>. Este cualificador también se puede utilizar con el elemento **Source**.
- **Language.** Se pueden usar los siguientes sistemas de codificación:
  - **ISO 639—2:** Códigos para la representación de nombres de idiomas<sup>65</sup>.
  - **RFC 1766:** especifica un código de dos letras —tomado de la ISO 639— para identificar los idiomas<sup>66</sup>.
- **Relation.** Cualificadores que definen este elemento:
  - **Is Version Of:** el recurso descrito es una versión, edición o adaptación del recurso referenciado. Los cambios de la versión implican se refieren más a cambios de contenido que a diferencias de formato.
  - **Has Version:** el recurso descrito tiene una versión, edición o adaptación en el recurso referenciado.

---

<sup>61</sup> <http://www.w3.org/TR/NOTE—datetime>

<sup>62</sup> <http://purl.org/dc/documents/dcmi—type—vocabulary>

<sup>63</sup> <http://www.isi.edu/in—notes/iana/assignments/media—types/media—types>

<sup>64</sup> <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>

<sup>65</sup> <http://lcweb.loc.gov/standards/iso639—2/langhome.html>

<sup>66</sup> <http://www.ietf.org/rfc/rfc1766.txt>

- **Is Replaced By:** el recurso descrito es suplantado o cambiado de sitio por el recurso referenciado.
- **Replaces:** el recurso descrito suplanta o ha cambiado el sitio con el recurso referenciado.
- **Is Required By:** el recurso descrito es necesario (física o lógicamente) para acceder al recurso referenciado.
- **Requires:** el recurso descrito requiere del recurso referenciado para apoyar su función, entrega o coherencia de contenido.
- **Is Part Of:** el recurso descrito es una parte física o lógica del recurso referenciado.
- **Has Part:** el recurso descrito incluye al recurso referenciado física o lógicamente.
- **Is Referenced By:** el recurso descrito es referenciado o citado por el recurso referenciado.
- **References:** el recurso descrito referencia o cita al recurso referenciado.
- **Is Format Of:** el recurso descrito tiene el mismo contenido intelectual que el recurso referenciado, pero se presenta en un formato diferente.
- **Has Format:** el recurso descrito cuenta con otro recurso en el que se puede encontrar el mismo contenido pero en otro formato.

Sistemas de codificación válidos:

- **URI:** Uniform Resource Identifier.
- **Coverage.** Se recomiendan los siguientes cualificadores:
  - **Spatial:** características espaciales referidas al contenido intelectual del recurso. Admite los siguientes sistemas de codificación:
    - **DCMI Point:** identifica un punto en el espacio utilizando sus coordenadas geográficas<sup>67</sup>.
    - **ISO 3166:** Códigos para la representación de nombres de países<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> <http://purl.org/dc/documents/dcmi—point>

- **DCMI Box:** Identifica una región especial por medio de sus límites geográficos<sup>69</sup>.
- **TGN:** The Getty Thesaurus of Geographic Names<sup>70</sup>.
- **Temporal:** características temporales referidas al contenido intelectual del recurso. Admite lo siguientes sistemas de codificación:
  - **DCMI Period.** Especificación de límites en intervalos de tiempo<sup>71</sup>.
  - **W3C—DTF.** Reglas de codificación W3C para fechas y horas<sup>72</sup>. Mecanismo basado en la ISO 8601.

Dado que los elementos refinados no son soportados directamente por la etiqueta META de HTML, deben añadirse al nombre del elemento DCMES separados por un punto y almacenados como si se tratase del atributo NAME. Tal y como lo indica el RFC 2731 (24) quedaría así:

```
<META NAME="DC.Elemento.ER" CONTENT="valor">
```

donde ER es el limitador

Por su parte, el valor dependiente de un sistema de codificación dado sí tiene su correspondencia en la etiqueta META de HTML por medio de los atributos SCHEME y LANG:

```
<META NAME="DC.Element" SCHEME="schemeA" CONTENT="valor codificado de acuerdo con schemeA">
<META NAME="DC.Element" LANG="langB" CONTENT="valor expresado de acuerdo con langB">
```

donde "schemeA" es el sistema de codificación o el vocabulario controlado y "langB" es el código de idioma.

---

<sup>68</sup> <http://www.din.de/gremien/nas/nabd/iso3166ma/codlstp1/index.html>

<sup>69</sup> <http://purl.org/dc/documents/dcmi-box>

<sup>70</sup> [http://shiva.pub.getty.edu/tgn\\_browser/](http://shiva.pub.getty.edu/tgn_browser/)

<sup>71</sup> <http://purl.org/dc/documents/dcmi-period>

<sup>72</sup> <http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime>

Si se especifica un esquema o idioma, se debe asignar su valor correspondiente en CONTENT tal y como esté formalmente reconocido dentro de ese esquema o código (respetando estructura y puntuación).

Por lo tanto, la sintaxis completa para expresar cualificadores DC en HTML debe seguir el siguiente modelo:

```
<LINK
  REL="schema.DC"
  HREF="http://purl.org/qdcmes/1.0/"
  TITLE="DCMES plus DCMI recommended qualifiers">
<META NAME="DC.Element" CONTENT="valor sin cualificador">
<META NAME="DC.Element.ER" SCHEME="schemeA" CONTENT="Valor de acuerdo a schemeA">
<META NAME="DC.Element.ER" LANG="langB" CONTENT="Valor expresado de acuerdo con langB">
```

Ejemplo de documento codificado de acuerdo al DCMES y al qDC:

```
<link
  rel="schema.DC"
  href="http://dublincore.org/qdcmes/1.0/"
  title="DCMES plus DCMI recommended qualifiers">
<link
  rel="schema.AGCRC"
  href="http://www.agcrc.csiro.au/4dgm/metadata_schema/"
  title="AGCRC metadata schema">
<meta name="DC.Identifier"
  scheme="URI"
  content="http://www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/dc/datamodel/WD—dc—
rdf/figure1.gif">
<meta name="DC.Title"
  lang="en"
  content="A simple RDF assertion">
<meta name="DC.Type"
  scheme="DCMIType"
  content="image">
<meta name="DC.Date.created"
  scheme="W3CDTF"
  content="1999—04—27">
<meta name="DC.Coverage.temporal"
  scheme="DCMIPeriod"
  content="start=1999—04—27">
```

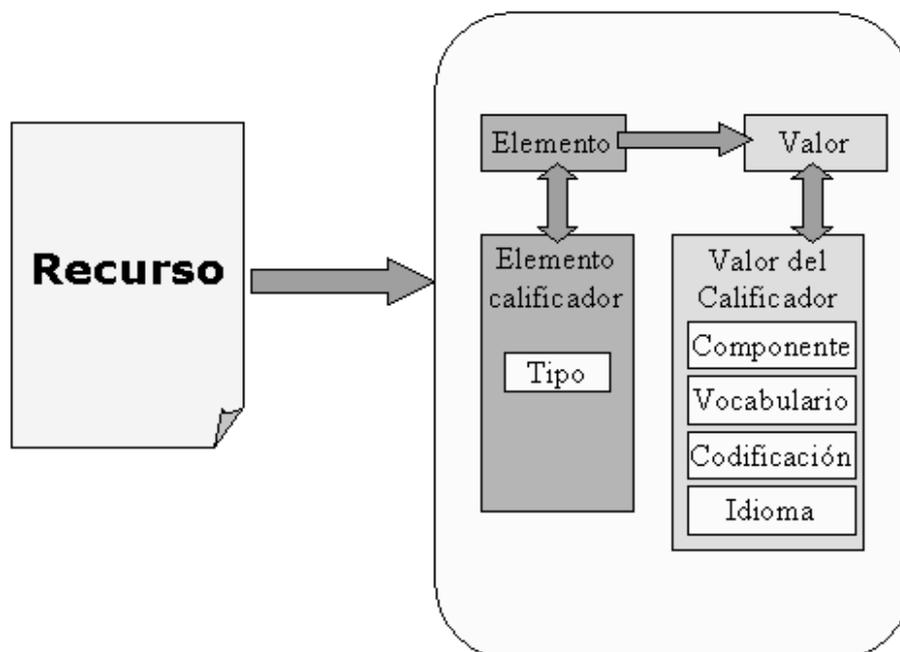
```
<meta name="AGCRC.Creator"
  scheme="DCMIDCSV"
  content="name.Given=Eric;
    name.Family=Miller;
    Employer=OCLC;
    Address=6565 Frantz Road, Dublin, Ohio, 43017—3395">
<meta name="DC.Format.extent"
  content="4033 bytes">
<meta name="AGCRC.Format.extent"
  scheme="DCMIDCSV"
  content="cols=344; rows=82">
<meta name="DC.Format.media"
  scheme="IMT"
  content="image/gif">
<meta name="DC.Relation.isVersionOf"
  lang="en"
  content="Figure 1 from RDF Model and Syntax">
<meta name="DC.Relation.isVersionOf"
  scheme="URI"
  content="http://www.w3.org/TR/REC—rdf—syntax/fig1.gif">
```

Si se incluyen los elementos expuestos en los puntos 4.10 y 4.11 dentro del modelo de referencia del DC, se producen variaciones con respecto al esquema representado en la página 3 de este capítulo y que representa al modelo simplificado (en su versión 1.0) del DC. El modelo de referencia 2.0 del DC estaría formado —además de por los elementos que constituyen el modelo 1.0— por:

- Elemento cualificador: añade atributos especiales al elemento con el fin de conseguir una mayor especificidad dentro de la descripción del recurso.
  - Tipo (type): define la semántica del Elemento (por ejemplo, título alternativo —DC.Title.Alternative— añadiría más cualidades al elemento DC.Title).

- Valor del cualificador: añade nuevos atributos al valor del elemento, con el fin de refinar más su descripción. Existen cuatro formas posibles:
  - Componente: representa un aspecto estructural del valor del elemento.
  - Vocabulario: define un vocabulario específico del cual se han extraídos términos para aplicarlos como valor del elemento (tesauro, diccionario, taxonomía...).
  - Codificación (Scheme): establece un sistema de codificación utilizado para representar el valor del elemento (ISO XXX, CDU...).
  - Idioma (Lang): representa el idioma en el que está expresado el valor del elemento.

Por lo tanto, la modificación del esquema del modelo de referencia 1.0 teniendo en cuenta todos estos aspectos produciría como resultado la siguiente representación:



Para que este modelo de referencia tenga coherencia, es necesario que los elementos se puedan agrupar juntos (aunque no es obligatorio, sí se

recomienda que el orden sea el especificado en por el DCMES y qDC) y que, en caso de utilizarse cualificadores de elementos se haga constancia de ellos, con el fin de poder interpretar correctamente los valores de los cualificadores.

#### **4.10.— The 8<sup>th</sup> International Dublin Core Metadata Workshop**

El 3 de octubre de 2000 comenzó la octava edición de la serie del DCMI. Durante los tres días siguientes unas 150 personas se dieron cita en Ottawa para dar a conocer los principales logros a los que habían llegado los diversos grupos de trabajo de la iniciativa.

En esta reunión se pusieron de manifiesto diversas necesidades (25, 26):

- Documentar de forma más exhaustiva los cualificadores. Teniendo en cuenta que la conversión en norma ANSI de los DCMES estaba cerca, era necesario empezar a trabajar con una segunda especificación que permitiera la anexión de los distintos cualificadores aprobados el 17 de abril de ese mismo año (ver apartado 4.9) con el fin de generalizar su uso.
- Mostrar con más claridad que la flexibilidad del conjunto de etiquetas del DCMI permite la representación de cualquier tipo de objeto. En este sentido, destaca la actuación del DC Education working group, agrupación formada a mediados de 1999 por personas relacionadas con el campo de la educación, que tiene como principal objetivo el adaptar el conjunto de elementos DC a las necesidades de representación de la información de este colectivo especializado. Uno de sus mayores logros fue la creación del DC Education Element Set (27), un conjunto de metaetiquetas basadas en Dublin Core.
- Desarrollar un sistema que permita registrar e informar de determinados aspectos relacionados con el desarrollo de DCMI. De

esta forma, se propone llevar un control sobre las diferentes iniciativas que se llevan a cabo en torno al DCMI así como establecer un mecanismo para acceder recursos de personas o instituciones que gestionen proyectos basados en este conjunto de metadatos.

Junto a esto, se presentaron las conclusiones a las que llegaron los numerosos grupos de trabajo que se encargan de discutir aspectos particulares en el devenir del Dublin Core y se presentó EOR (Extensible Open RDF), un programa informático desarrollado por la OCLC basado en Java que permite la creación, gestión y mantenimiento de bases de datos originadas sobre la base de la metainformación en formato RDF y DC.

El 24 de octubre de 2001 se celebró en Tokio un evento, el DC—2001: International Conference on Dublin Core and Metadata Applications (28), que, para los organizadores puede considerarse como el noveno de la serie de las reuniones de trabajo del DCMI. En realidad no se trata más que de un congreso internacional en el que se presentaron gran cantidad de ponencias y comunicaciones sobre posibles desarrollos de DC (algunas de ellas de gran interés por las posibilidades de implementación que presentan). Teniendo en cuenta que este acontecimiento no ha supuesto ningún avance en el desarrollo de la, ya norma, DC, no hemos considerado oportuno profundizar más en el tema.

#### **4.11.— Norma Z39.85**

El logro más importante, desde el punto de vista de la normalización, tuvo lugar el 10 de septiembre de 2001, cuando la ANSI norteamericana aprobó definitivamente el documento que reconocía el conjunto de etiquetas DCMES como norma internacional con la denominación ANSI/NISO Z39.85—2001 (29).

En palabras de Weibel (25), el esfuerzo del grupo de trabajo CEN (ver apartado 4.6.1) unido al estatus de norma recién logrado, debería facilitar el camino para la consecución de una norma ISO que aglutinara, tanto al conjunto de metadatos DC como a los cualificadores. Y es que hay que recordar que Z39.85 sólo formaliza las 15 etiquetas originales, y no los cualificadores. Esto se debe a que la petición de normalización es anterior al desarrollo definitivo de los cualificadores.

La norma, que tan sólo explica brevemente la historia del DC, comenta sus objetivos principales y enumera todas y cada una de las etiquetas, designa como agencia de mantenimiento al Dublin Core Metadata Initiative, ya que en esas fechas, se había constituido como organización con capacidad para ello<sup>73</sup>. En el anexo 4.7 se puede encontrar el texto íntegro de este estándar.

## **4.12.— Dublin Core y MARC**

Desde el comienzo del DCMI se han realizado numerosos intentos de establecer un mecanismo que permita convertir registros de DC a MARC y viceversa. Las instituciones más involucradas han sido la Biblioteca del Congreso y la ALA (American Library Association).

En enero de 1993 la Biblioteca del Congreso plantea, a través de la *Proposal 93—4*, la creación del campo 856 (Electronic Location and Access) para la identificación, localización y acceso a recursos en línea, como resultado de la interacción con el OCLC Internet Resources Project.

Este trabajo en común también se originó a raíz de la aparición del DC y los primeros Workshops sobre metadatos organizados por OCLC. Desde el DC1 hasta 1997 se produjeron diversos documentos internos (Discussion Paper) a través de los cuales se invitaba a la reflexión en este sentido. Gracias a

---

<sup>73</sup> La primera intención es que fuera la Biblioteca Nacional finlandesa la que encabezara la agencia de mantenimiento.

estos escritos se pudo avanzar hacia una equivalencia<sup>74</sup> (mapping) coherente entre DC y USMARC.

Casi al mismo tiempo la ALA creó, en 1998, un grupo de trabajo denominado CC:DA TFCR (Committee on Cataloging: Description and Access Task force on Metadata Cataloging Rules), que tenía, entre otros objetivos, el establecer una relación entre diversos sistemas de metadatos (TEI —Text Encoding Initiative—, DC y EAD —Encoded Archival Description—) y el formato USMARC. Si bien es cierto que los resultados de los grupos de trabajo de la ALA (CC:DA TF y CC:DA TFCR) no han sido demasiado halagüeños —Weibel echó en cara varias veces el comportamiento defensivo así como la actitud nada innovadora de los miembros del grupo (30)—, se produjeron interesantes puntos de encuentro entre varios conjuntos de metadatos y el formato MARC. Destaca especialmente el avance que supuso la equivalencia que se estableció entre TEI y MARC y viceversa<sup>75</sup>.

Tras un análisis de la documentación producida por ambos centros norteamericanos —DP86 (31), DP99 (32) y P96—2 (33) por parte de la Library of Congress y el informe final del CC:DA TFCR (34) de la ALA— podemos establecer las siguientes equivalencias:

- Subject: cuenta con las siguientes correspondencias:
  - 6xx Encabezamientos secundarios de materia
  - 653 (Índice de términos no controlados)
  - 650 (Encabezamiento de material controlado)
  - 082 (Clasificación Dewey)
- Title se relacionaba directamente con el campo 245\$a (título); con \$a y \$b si hay subtítulo o título alternativo
- Creator: en función de lo que entendemos por autor y a diferencia de contributor. Tiene como equivalentes:
  - 100 Autores personales (campo no repetible)

---

<sup>74</sup> En términos informáticos se denomina mapping o crosswalk al hecho de establecer equivalencias entre unos sistemas y otros.

<sup>75</sup> <http://etext.lib.virginia.edu/tei-usmarc.html/>

- 110 Autores corporativos (no repetible)
  - 700 Autores personales
  - 710 Entidades corporativas
  - 1XX y 7xx otras variantes de autor
- Description:
  - 520 (Resumen)
- Publisher
  - 260\$b
- Contributor: Para autores diferentes de Creator. En el DP86 se decidió utilizar el campo 700 para autores personales y 710 para autoridad corporativa, con los subcampos \$a para el nombre y \$e para la función que desempeña. Más adelante se pensó en proponer a la OCLC el distinguir entre OtherAgent(Person) y OtherAgent(Organization). Tras el DP99 se añadió la equivalencia con el campo 720\$a (Nombre no normalizado).
- Date:
  - 260\$c
- Identifier:
  - 010 (número de control de LC)
  - 020 ISBN
  - 022 ISSN
  - 024 Otros identificadores normalizados
  - 856\$u
- Type:
  - 516\$a: se emplea en el DP99 para indicar el tipo de archivo informático. En el DP86 se propuso utilizar la posición 6 de la cabecera. También se puede utilizar 655 (término de indización de género/forma), 256 (características) o 500 (nota personal).
- Format:
  - 538
  - 856
- Relation:
  - 787 (Entrada de relación no especificada). En el DP86 se propuso también la utilización de los campos 772 (Entrada de

- registro), 773 (Entrada de ítem), 775 (Entrada otra relación), 776 (Entrada adicional forma física)
  - 780 (asiento de título anterior)
  - 785 (asiento de título posterior)
- Language:
  - 546 (Nota de idioma)
  - 041 (Código de idioma)
  - Posiciones 35—37 del campo 008/35—37
- Source
  - 786 (Entrada fuente datos), subcampo \$t para el título, \$a para responsables, \$d para la fecha, \$h para el formato. En el DP99 se descarta la ubicación del 776 (Entrada forma física adicional)
  - 500 ó 533 (nota personal o nota de reproducción)
- Coverage: para el aspecto espacial
  - 500\$a (Nota general)
  - 255 (Dato cartográfico) \$c
  - 513 (Tipo de informe y período de cobertura)Para el aspecto temporal:
  - 045 (Período temporal)
- Rights:
  - 506 (Nota sobre restricciones de acceso)
  - 540 condiciones de uso

Algunos de los primeros prototipos llevados a cabo utilizando el DC han contemplado la opción de convertir documentos de este formato a MARC. Para ello han utilizado diversos programas, en su mayoría escritos en PERL, que se encargan de ejecutar esta acción. Entre ellos destaca *d2m*<sup>76</sup>, enmarcado dentro del Nordic Metadata Project, que facilita la conversión de metadatos del DC a cualquiera de las versiones nórdicas del formato MARC.

---

<sup>76</sup> <http://www.bibsys.no/meta/d2m/>

## 4.13.— Bibliografía

1. **Ortiz-Repiso Jiménez, Virginia.** "Nuevas perspectivas para la catalogación: metadatos versus MARC". En: *Revista Española de Documentación Científica*, 1999, v. 22, n. 2, pp. 198-219.
2. **DCMI.** Dublin Core Metadata Initiative - Home Page. [Página Web] 10 octubre 1998.  
<http://purl.org/DC/index.htm>
3. **Weibel, Stuart.** "Metadata: the foundations of resource description". En: *D lib magazine*, julio 1995.  
<http://www.diglib.org/dlib/July95/07weibel.html>
4. **San Segundo Manuel, Rosa.** "Organización del conocimiento en Internet: metadatos bibliotecarios Dublin Core". En. *VI Jornadas Españolas de Documentación. Fesabid'98*; Valencia. 1998.
5. **Gimeno Montoro, María José; Barrueco Cruz, José Manuel y García Testal, Cristina.** "Catalogación de recursos electrónicos accesibles en Internet: revisión de propuestas para una normativa". En. *VI Jornadas Españolas de Documentación. Fesabid'98*; Valencia. 1998.
6. **Lassila, Ora y Swick, Ralph R.** *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification. W3C Recommendation.* 22 febrero 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222>
7. **Burnard, Lou (et al.).** A Syntax for Dublin Core Metadata: Recommendations from the Second Metadata Workshop . [Página Web]

<http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/report19960401.htm>

8. **Weibel, Stuart.** A proposed convention for embedding metadata in HTML. [Página Web] 2 junio 1996.  
<http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/resources-weibel19960602.htm>
9. **Dempsey, Lorcan y Weibel, Stuart.** "The Warwick Metadata Workshop: A Framework for the Deployment of Resource Description". En: *D lib magazine*, julio-agosto 1996.  
<http://www.dlib.org/dlib/july96/07weibel.html>
10. **Lagoze, Carl.** "The Warwick Framework: a container architecture for diverse sets of metadata". En: *D lib magazine*, julio-agosto 1996.  
<http://www.diglib.org/dlib/July96/07lagoze.html>
11. **DSTC.** DC4 Home Page. [Página Web]  
<http://www.dstc.edu.au/DC4>
12. **Weibel, Stuart; Iannella, Renato y Cathro, Warwick.** "The 4th Dublin Core metadata workshop report". En: *D lib magazine*, junio 1997.  
<http://www.dlib.org/dlib/june97/metadata/06weibel.html>
13. **Wolf, Misha y Wicksteed, Charles.** *ISO-8601-PROFILE. Date and Time Formats.*  
<http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime-970915>
14. **Weibel, Stuart y Hakala, Juha.** DC-5: The Helsinki Metadata Workshop: A Report on the Workshop and Subsequent Developments . [Página Web] 1998.  
<http://www.dlib.org/dlib/february98/02weibel.html>

15. **Miller, Paul y Gill, Tony.** "Metadata corner. DC5: the search of Santa". En: *Ariadne*, diciembre 1997¿?.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue12/metadata>
16. **Cromwell-Kessler, Willy y Erway, Ricky.** Research Libraries Group Metadata Summit: meeting report. [Página Web] julio 1997.  
<http://www.rlg.org/meta9707.html>
17. **IFLA.** Functional Requirements for Bibliographic Records. [Página Web]  
<http://www.ifla.org/ifla/VII/s13/frbr/frbr-toc.htm>
18. **LeVan, Ralph.** Dublin Core and Z39.50. [Página Web] 2 febrero 1998.  
<http://purl.org/dc/documents/note~2.html>
19. **Weibel, Stuart ;Kunze, J. y Lagoze, Carl.** *Dublin Core Metadata for simple Resource Discovery*. 10 febrero 1998.  
<http://ftp.sunet.se/pub/Internet-drafts/draft-kunze-dc-02.txt>
20. **Kunze, John.** *Encoding Dublin Core Metadata in HTML*. 18 marzo 1999.  
<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-kunze-dhtml-00.txt>
21. **Weibel, Stuart.** "The state of the Dublin Core Metadata Initiative April 1999". En: *D lib magazine*, abril 1999.  
<http://www.dlib.org/dlib/april99/04weibel.html>
22. Weibel, Stuart (weibel@oclc.org). Approval of initial Dublin Core Interoperability Qualifiers. E-mail a: dc-general (dc-general@mailbase.ac.uk). 2000 17.
23. **DCMI.** Dublin Core Qualifiers. [Página Web] 11 julio 2000.  
<http://purl.org/dc/documents/rec/dcmes-qualifiers-20000711.htm>

24. **Kunze, J.** RFC 2731: Encoding Dublin Core metadata in HTML. [Página Web] diciembre 1999.  
<ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2731.txt>
25. **Weibel, Stuart y Koch, Traugott.** "The Dublin Core Metadata Initiative: mission, current activities, and future directions". En: *D lib magazine*, diciembre 2000, v. 6, n. 12.  
<http://www.dlib.org/dlib/december00/weibel/12weibel.html>
26. **Koch, Traugott.** Dublin Core Metadata Initiative in transition. DC 8. [Página Web] 16 noviembre 2001. Consultado en: 15 2002.  
<http://www.lub.lu.se/metadata/dc8-report.html>
27. DC Education Element Set Proporsal. [Página Web] 5 noviembre 2000. Consultado en: 15 2002.  
<http://dublincore.org/documents/wd/education-20001005.htm>
28. **Oyama, Keizo y Gotod, Hironobu.** DC-2001 Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2001. [Página Web] 24 octubre 2001. Consultado en: 15 2002.  
<http://www.nii.ac.jp/dc2001>
29. **ANSI/NISO.** *ANSI/NISO Z39.85-2001. The Dublin Core Metadata Element Set.* 10 septiembre 2001.  
<http://www.niso.org/standards/resources/Z39-85.pdf>
30. **American Library Association.** Association for Library Collections and Technical Services. Cataloging and Classification Section. Committee on Cataloging: Description and Access Task Force on Metadata. [Página Web] 28 agosto 2000.  
<http://www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-meta1.html>
31. **Library of Congress.** *Discussion Paper nº 86. Mapping the Dublin Core Metadata Elements to USMARC.* 5 mayo 1995.

<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/dp/dp86.html>

32. **Library of Congress.** *Discussion Paper nº 99. Metadata, Dublin Core and USMAR: a review of current efforts.* 21 enero 1997.  
<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/dp/dp99.html>
33. **Library of Congress.** *Proposal nº 96-2. Define a Generic Author Field in the Bibliographic, Authority, Classification, and Community Information Formats.*  
<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/list-p.html>
34. **American Library Association.** Committee on Cataloging: Description and Access. Task Force on Metadata and the Cataloging Rules. Final Report. [Página Web] 21 agosto 1998.  
<http://www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-tei5.html#dublin>
35. **Chilvers, Alison y Feather, John.** "The management of digital data: a metadata approach". En: *Electronic library*, diciembre 1998, v. 16, n. 5, pp. 335-371.
36. **Drewry, Marilyn (et al.).** "Metadata: quality vs. quantity". En. *Second IEEE metadata conference*; Maryland. 1997.  
  
[http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/hconover/mdr  
ewry.html](http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/hconover/mdr<br/>ewry.html)
37. **GILS.** GILS (Global/Government Information Locator Service). [Página Web]  
<http://www.gils.net>
38. **FGDC.** Federal Geographic Data Committee. [Página Web]  
<http://wwwfgdc.er.usgs.gov/index.html>
39. **Caplan, Priscilla y Guenther, R.** "Metadata for Internet resources: the Dublin Core metadata elements set and its mapping to usmarc".

En: *Cataloging and classification quarterly*, 1996, v. 22, n. 3/4, pp. 43-58.

## Anexo 4.1.— Internet Media Type

Los RFC 2045 y RFC 2046 especifican los tipos de contenido, conjuntos de caracteres, extensiones asociadas a aplicaciones y valores de conversión para MIME. A continuación incluimos los que más se utilizan en el DC. El valor que se encuentra entre corchetes, en la columna de la derecha, corresponde a los Request For Comments, For Your Information o Drafts donde se especifica dicha norma o tipo. Todos ellos se pueden consultar en:

<http://www.ietf.org/>

### Content Types and Subtypes

Type	Subtype	Description	Reference
text	plain		[RFC2646,RFC2046]
	richtext		[RFC2045,RFC2046]
	enriched		[RFC1896]
	tab-separated-values		[Paul Lindner]
	html		[RFC2854]
	sgml		[RFC1874]
	vnd.latex-z		[Lubos]
	vnd.fmi.flexstor		[Hurtta]
	rfc822-headers		[RFC1892]
	vnd.in3d.spot		[Powers]
	css		[RFC2318]
	xml		[RFC2376]
	rtf		[Lindner]
	directory		[RFC2425]
	calendar		[RFC2445]
	vnd.wap.sl		[WAP-Forum]
	vnd.wap.si		[WAP-Forum]
t140		[RFC2793]	
vnd.ms-mediapackage		[Nelson]	
multipart	mixed		[RFC2045,RFC2046]
	alternative		[RFC2045,RFC2046]
	digest		[RFC2045,RFC2046]
	parallel		[RFC2045,RFC2046]
	appledouble		[MacMime,Patrik Faltstrom]
	header-set		[Dave Crocker]
	form-data		[RFC2388]
	related		[RFC2387]
	report		[RFC1892]
	voice-message		[RFC2421,RFC2423]
	signed		[RFC1847]
	encrypted		[RFC1847]
byteranges		[RFC2068]	
message	rfc822		[RFC2045,RFC2046]
	partial		[RFC2045,RFC2046]
	external-body		[RFC2045,RFC2046]
	news		[RFC 1036, Henry Spencer]
	http		[RFC2616]
	delivery-status		[RFC1894]
	disposition-notification		[RFC2298]

	s-http	[RFC2660]
application	octet-stream	[RFC2045,RFC2046]
	postscript	[RFC2045,RFC2046]
	oda	[RFC2045,RFC2046]
	atomicmail	[atomicmail,Borenstein]
	andrew-inset	[andrew-inset,Borenstein]
	slate	[slate,terry crowley]
	wita	[Wang Info Transfer,Larry Campbell]
	dec-dx	[Digital Doc Trans, Larry Campbell]
	dca-rft	[IBM Doc Content Arch, Larry Campbell]
	activemessage	[Ehud Shapiro]
	rtf	[Paul Lindner]
	applefile	[MacMime,Patrik Faltstrom]
	mac-binhex40	[MacMime,Patrik Faltstrom]
	news-message-id	[RFC1036, Henry Spencer]
	news-transmission	[RFC1036, Henry Spencer]
	wordperfect5.1	[Paul Lindner]
	pdf	[Paul Lindner]
	zip	[Paul Lindner]
	macwriteii	[Paul Lindner]
	mword	[Paul Lindner]
	remote-printing	[RFC1486,Rose]
	mathematica	[Van Nostern]
	cybercash	[Eastlake]
	commonground	[Glazer]
	iges	[Parks]
	riscos	[Smith]
	eshop	[Katz]
	x400-bp	[RFC1494]
	sgml	[RFC1874]
	cals-1840	[RFC1895]
	pgp-encrypted	[RFC2015]
	pgp-signature	[RFC2015]
	pgp-keys	[RFC2015]
	vnd.framemaker	[Wexler]
	vnd.mif	[Wexler]
	vnd.ms-excel	[Gill]
	vnd.ms-powerpoint	[Gill]
	vnd.ms-project	[Gill]
	vnd.ms-works	[Gill]
	vnd.ms-tnef	[Gill]
	vnd.svd	[Becker]
	vnd.music-niff	[Butler]
	vnd.ms-artgalry	[Slawson]
	vnd.truedoc	[Chase]
	vnd.koan	[Cole]
	vnd.street-stream	[Levitt]
	vnd.fdf	[Zilles]
	set-payment-initiation	[Korver]
	set-payment	[Korver]
	set-registration-initiation	[Korver]
	set-registration	[Korver]
	vnd.seemail	[Webb]
	vnd.businessobjects	[Imoucha]
	vnd.meridian-slingshot	[Wedel]
	vnd.xara	[Matthewman]
	sgml-open-catalog	[Grosso]
	vnd.rapid	[Szekely]
	vnd.enliven	[Santinelli]
	vnd.japannet-registration-wakeup	[Fujii]
	vnd.japannet-verification-wakeup	[Fujii]
	vnd.japannet-payment-wakeup	[Fujii]
	vnd.japannet-directory-service	[Fujii]
	vnd.intertrust.digibox	[Tomasello]
	vnd.intertrust.nncp	[Tomasello]
	prs.alvestrand.titraw-sheet	[Alvestrand]

	vnd.eudora.data	[Resnick]
image	jpeg	[RFC2045,RFC2046]
	gif	[RFC2045,RFC2046]
	ief	Image Exchange Format [RFC1314]
	g3fax	[RFC1494]
	tiff	Tag Image File Format [RFC2302]

Fuente: <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/iana/assignments/media-types>

#### Character Sets

<u>Type</u>	<u>Description</u>	<u>Reference</u>
US-ASCII	see ANSI_X3.4-1968 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-1	see ISO_8859-1:1987 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-2	see ISO_8859-2:1987 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-3	see ISO_8859-3:1988 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-4	see ISO_8859-4:1988 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-5	see ISO_8859-5:1988 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-6	see ISO_8859-6:1987 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-7	see ISO_8859-7:1987 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-8	see ISO_8859-8:1988 below	[RFC2045,RFC2046]
ISO-8859-9	see ISO_8859-9:1989 below	[RFC2045,RFC2046]

#### Access Types

<u>Type</u>	<u>Description</u>	<u>Reference</u>
FTP		[RFC2045,RFC2046]
ANON-FTP		[RFC2045,RFC2046]
TFTP		[RFC2045,RFC2046]
AFS		[RFC2045,RFC2046]
LOCAL-FILE		[RFC2045,RFC2046]
MAIL-SERVER		[RFC2045,RFC2046]
content-id		[RFC1873]

#### Conversion Values

Conversion values or Content Transfer Encodings.

<u>Type</u>	<u>Description</u>	<u>Reference</u>
7BIT		[RFC2045,RFC2046]
8BIT		[RFC2045,RFC2046]
BASE64		[RFC2045,RFC2046]
BINARY		[RFC2045,RFC2046]
QUOTED-PRINTABLE		[RFC2045,RFC2046]

#### MIME / X.400 MAPPING TABLES

##### MIME to X.400 Table

<u>MIME content-type</u>	<u>X.400 Body Part</u>	<u>Reference</u>
charset=us-ascii	ia5-text	[RFC1494]
charset=iso-8859-x	EBP - GeneralText	[RFC1494]
text/richtext	no mapping defined	[RFC1494]
application/oda	EBP - ODA	[RFC1494]
application/octet-stream	bilaterally-defined	[RFC1494]

application/postscript	EBP - mime-postscript-body	[RFC1494]
image/g3fax	g3-facsimile	[RFC1494]
image/jpeg	EBP - mime-jpeg-body	[RFC1494]
image/gif	EBP - mime-gif-body	[RFC1494]
audio/basic	no mapping defined	[RFC1494]
video/mpeg	no mapping defined	[RFC1494]

Abbreviation: EBP - Extended Body Part

#### X.400 to MIME Table

##### Basic Body Parts

<u>X.400 Basic Body Part</u>	<u>MIME content-type</u>	<u>Reference</u>
ia5-text	text/plain;charset=us-ascii	[RFC1494]
voice	No Mapping Defined	[RFC1494]
g3-facsimile	image/g3fax	[RFC1494]
g4-class1	no mapping defined	[RFC1494]
teletex	no mapping defined	[RFC1494]
videotex	no mapping defined	[RFC1494]
encrypted	no mapping defined	[RFC1494]
bilaterally-defined	application/octet-stream	[RFC1494]
nationally-defined	no mapping defined	[RFC1494]
externally-defined	See Extended Body Parts	[RFC1494]

<u>X.400 Extended Body Part</u>	<u>MIME content-type</u>	<u>Reference</u>
GeneralText	text/plain;charset=iso-8859-x	[RFC1494]
ODA	application/oda	[RFC1494]
mime-postscript-body	application/postscript	[RFC1494]
mime-jpeg-body	image/jpeg	[RFC1494]
mime-gif-body	image/gif	[RFC1494]

## Anexo 4.2.— A proposed Document Type Definition for the Dublin Metadata Core

```

<!-- This is the ISO8879:1986 document type definition for the DublinCore URC.
-->
<!-- Note: This DTD is subject to discussion and/or modification by the
participants of the OCLC/NSCA Metadata Workshop.
95/20/06, eric j. miller, emiller@oclc.org
-->

<!-- ===== Parameterizable Lists ===== -->

<!-- MeSH (Medical Subject Heading) Publication Types can be found
<URL:http://www.sils.umich.edu/~nscherer/Medline/Table1.html>
-->

<!ENTITY % Subject.Scheme
        "LCSH | MeSH | Sears | AAT | INSPEC | ERIC | DDC | Other" >

<!-- TEI Information can be found <URL:http://etext.virginia.edu/TEI.html> -->

<!ENTITY % Title.Scheme
        "AACR2 | TEI | Other" >

<!ENTITY % Author.Scheme
        "AACR2 | TEI | Other" >

<!ENTITY % OtherAgent.Scheme
        "AACR2 | TEI | MARC | Other" >

<!ENTITY % Publisher.Scheme
        "AACR2 | TEI | Other" >

<!-- ANSIX3.30 ::= yyyymmdd (4 for the year, 2 for the month, 2 for the day)
-->
<!-- ANSIX3.43 ::= hhmmss.f (2 for the hour, 2 for the minute, 2 for the sec
and 2 for the fraction of the second including the decimal point -->
<!-- ANSIX3.51 ::=
-->

<!ENTITY % Date.Scheme
        "ANSIX3.30 | ANSIX3.43 | ANSIX3.51 | Other" >

<!ENTITY % ObjectType.Scheme
        "NLM | Other">

<!ENTITY % Form.Scheme
        "IMT | X.400 | Other">

<!ENTITY % Identifier.Scheme
        "URN | URL | LCCN | ISBN | ISSN | SICI | MessageID | FPI |
Other" >

<!ENTITY % Source.Scheme
        "TEI | Other" >

<!ENTITY % Language.Scheme
        "MARC | Other" >

```

```

<!ENTITY % Relationship.Scheme
      "URN | URL | LCCN | ISBN | ISSN | SICI | MessageID | FPI |
Other" >

<!ENTITY % Hierarchy.Link
      "Top | Parent | Child | Sibling | Other" >

<!ENTITY % Relationship.Type
      "Supersedes | Continues | Continued.From |
Contained.In | Superseded.By | Cites | Extracted.From |
Is.Part.Of | Contains | IsIndexOf | IsIndexedBy | GlossaryOf |
Predecessor | Successor | IsDerivativeOf | Child | Parent |
Sibling" >

<!ENTITY % n.spacewindow
      "WestBounding, EastBounding, NorthBounding, SouthBounding" >

<!ENTITY % n.timewindow
      "Begin | End" >

<!-- ===== Body of the DublinCore Metadata DTD == ===== -->

<!-- Element list: Subject to change -->

<!ELEMENT      DublinCore      - -
      (BaseDesc?, Extension*) >
<!ATTLIST      DublinCore      Version      CDATA
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      BaseDesc - -
      (Subject | Title | Author | OtherAgent | Publisher |
Date | ObjectType | Form | Identifier | Relation |
Source | Language | Coverage)* >

<!ELEMENT      Subject      - -      ANY >
<!ATTLIST      Subject      Scheme      (%Subject.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Title      - -      ANY >
<!ATTLIST      Title      Scheme      (%Title.Scheme;) #IMPLIED >

<!ELEMENT      Author      - -      ANY >
<!ATTLIST      Author      Scheme      (%Author.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      OtherAgent  - -      ANY >
<!ATTLIST      OtherAgent  Scheme      (%OtherAgent.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Publisher   - -      ANY >
<!ATTLIST      Publisher   Scheme      (%Publisher.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Date      - -      ANY >
<!ATTLIST      Date      Scheme      (%Date.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      ObjectType  - -      ANY >
<!ATTLIST      ObjectType  Scheme      (%ObjectType.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Form      - -      ANY >

```

```

<!ATTLIST      Form          Scheme          (%Form.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Identifier
<!ATTLIST      Identifier     Scheme          -- ANY >
      #IMPLIED (%Identifier.Scheme;)

<!ELEMENT      Relation
<!ATTLIST      Relation Scheme Type          -- ANY >
      #IMPLIED (%Relationship.Scheme;) #IMPLIED
              (%Relationship.Type;)

<!ELEMENT      Source
<!ATTLIST      Source        Scheme          -- ANY >
      #IMPLIED (%Source.Scheme;)

<!ELEMENT      Language
<!ATTLIST      Language Scheme          -- ANY >
      #IMPLIED (%Language.Scheme;) #IMPLIED >

<!ELEMENT      Coverage
<!ELEMENT      Spatial
      -- ((Spatial | Temporal)+) >
      -- ((WestBounding,
          EastBounding,
          SouthBounding,
          NorthBounding)? | Place*)
>
<!ELEMENT      Place          -- ANY >
<!ELEMENT      WestBounding   -- ANY >
<!ELEMENT      EastBounding   -- ANY >
<!ELEMENT      SouthBounding   -- ANY >
<!ELEMENT      NorthBounding   -- ANY >
<!ELEMENT      Temporal        -- ((Begin, End)? | Time*) >
<!ELEMENT      Time           -- ANY >
<!ELEMENT      Begin          -- ANY >
<!ATTLIST      Begin          Scheme          (%Date.Scheme;)
      #IMPLIED >
<!ELEMENT      End            -- ANY >
<!ATTLIST      End            Scheme          (%Date.Scheme;)
      #IMPLIED >

<!ELEMENT      Extension      -- CDATA >

```

## Anexo 4.3.— DTD propuesta en el DC2

```
<!ENTITY % a.global '  
type CDATA #IMPLIED  
scheme CDATA "uncontrolled">  
  
<!ELEMENT title — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST title %a.global >  
<!ELEMENT author — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST author %a.global >  
<!ELEMENT otherAgent — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST otherAgent %a.global >  
<!ELEMENT publisher — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST publisher %a.global >  
<!ELEMENT date — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST date %a.global >  
<!ELEMENT subject — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST subject %a.global >  
<!ELEMENT objectType — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST objectType %a.global >  
<!ELEMENT form — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST form %a.global >  
<!ELEMENT identifier — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST identifier %a.global >  
<!ELEMENT relation — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST relation %a.global >  
<!ELEMENT source — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST source %a.global >  
<!ELEMENT language — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST language %a.global >  
<!ELEMENT coverage — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST coverage %a.global >  
<!ELEMENT metadata — O (#PCDATA) >  
<!ATTLIST metadata %a.global >
```

Fuente: **Burnard, Lou (et al.)**. A Syntax for Dublin Core Metadata:  
Recommendations from the Second Metadata Workshop.  
<http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/report19960401.htm>

## Anexo 4.4.— Uso del DC con la etiqueta de listas ordenadas

```
<html>
<head><title>Metadata for the Nice Pome</title></head>
<body>
<dl>
<dt>title</dt>
<dd>On the pulse of the morning</dd>
<dt>publisher</dt>
<dd>University of Virginia Electronic Text Center</dd>
<dt>otheragent:transcriber</dt>
<dd>University of Virginia Electronic Text Center</dd>
<dt>date:created/ISO</dt>
<dd>1993—01—23</dd>
<dt>objectType</dt>
<dd>poem</dd>
<dt>form</dt>
<dd>1 ASCII file</dd>
<dt>form/IMT</dt>
<dd>text/ASCII</dd>
<dt>source</dt>
<dd>Newspaper stories and oral performance of text at the Presidential
inauguration of Bill Clinton</dd>
<dt>language/ISO 639</dt>
<dd>en</dd>
</dl>
</html>
```

Fuente: **Burnard, Lou (et al.)**. A Syntax for Dublin Core Metadata: Recommendations from the Second Metadata Workshop. 1 abril 1996. <http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/report19960401.htm>

## Anexo 4.5.— Uso del DC utilizando sintaxis propia

```
<!DOCTYPE dublicore PUBLIC '—//OCLC//DTD Dublin core v.1//EN'>
<dublicore>
<title>On the Pulse of Morning</title>
<author>Maya Angelou</author>
<publisher>University of Virginia Electronic Text Center</publisher>
<otherAgent name='transcriber'>University of Virginia Electronic Text
Center</otherAgent>
<date name='created' scheme='ISO'>1993—01—23</date>
<objectType>poem</objectType>
<form>1 ASCII file</form>
<form scheme='IMT'>text/ASCII</form>
<source>Newspaper stories and oral performance of text at the
Presidential inauguration of Bill Clinton</source>
<language name='ISO 639'>en</language>
</dublicore>
```

Fuente: **Burnard, Lou (et al.)**. A Syntax for Dublin Core Metadata: Recommendations from the Second Metadata Workshop. 1 abril 1996. <http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/report19960401.htm>

## Anexo 4.6.— DTD for Dublin Core Metadata Element Set 1.1 in XML

Accesible en: <http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/dcmes—xml—dtd.dtd>

<!--

XML DTD 2001—04—11 for Dublin Core Metadata Element Set version 1.1  
<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/dcmes—xml—dtd.dtd>

See

An XML Encoding of Simple Dublin Core Metadata — 2001—04—11  
<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/>

Authors:

Dave Beckett <dave.beckett@bristol.ac.uk>  
 Eric Miller <emiller@oclc.org>  
 Dan Brickley <daniel.brickley@bristol.ac.uk>

Based on

Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description  
<http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/>

—>

<!-- The namespaces for RDF and DCMES 1.1 respectively -->  
 <!ENTITY rdfns 'http://www.w3.org/1999/02/22—rdf—syntax—ns#' >  
 <!ENTITY dcns 'http://purl.org/dc/elements/1.1/' >

<!-- Declare convenience entities for XML namespace declarations -->  
 <!ENTITY % rdfnsdecl 'xmlns:rdf CDATA #FIXED "&rdfns;" >  
 <!ENTITY % dcnsdecl 'xmlns:dc CDATA #FIXED "&dcns;" >

<!-- The wrapper element -->

<!ELEMENT rdf:RDF (rdf:Description)\* >

<!ATTLIST rdf:RDF %rdfsdecl; %dcnsdecl; >

<!ENTITY % dcmes "dc:title | dc:creator | dc:subject | dc:description |  
dc:publisher | dc:contributor | dc:date | dc:type | dc:format |  
dc:identifier | dc:source | dc:language | dc:relation | dc:coverage |  
dc:rights" >

<!-- The resource description container element -->

<!ELEMENT rdf:Description (%dcmes;)\* >

<!ATTLIST rdf:Description rdf:about CDATA #IMPLIED>

<!-- The elements from DCMES 1.1 -->

<!-- The name given to the resource. -->

<!ELEMENT dc:title (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:title xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- An entity primarily responsible for making the content of the  
resource. -->

<!ELEMENT dc:creator (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:creator xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- The topic of the content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:subject (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:subject xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- An account of the content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:description (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:description xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- The entity responsible for making the resource available. -->

<!ELEMENT dc:publisher (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:publisher xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- An entity responsible for making contributions to the content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:contributor (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:contributor xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- A date associated with an event in the life cycle of the resource. -->

<!ELEMENT dc:date (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:date xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- The nature or genre of the content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:type (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:type xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- The physical or digital manifestation of the resource. -->

<!ELEMENT dc:format (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:format xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- An unambiguous reference to the resource within a given context. -->

<!ELEMENT dc:identifier (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:identifier xml:lang CDATA #IMPLIED>  
<!ATTLIST dc:identifier rdf:resource CDATA #IMPLIED>

<!-- A Reference to a resource from which the present resource is derived. -->

<!ELEMENT dc:source (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:source xml:lang CDATA #IMPLIED>  
<!ATTLIST dc:source rdf:resource CDATA #IMPLIED>

<!-- A language of the intellectual content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:language (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:language xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- A reference to a related resource. -->

<!ELEMENT dc:relation (#PCDATA)>  
<!ATTLIST dc:relation xml:lang CDATA #IMPLIED>  
<!ATTLIST dc:relation rdf:resource CDATA #IMPLIED>

<!-- The extent or scope of the content of the resource. -->

<!ELEMENT dc:coverage (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:coverage xml:lang CDATA #IMPLIED>

<!-- Information about rights held in and over the resource. -->

<!ELEMENT dc:rights (#PCDATA)>

<!ATTLIST dc:rights xml:lang CDATA #IMPLIED>

## **Anexo 4.7.— ANSI/NISO Z39.85—2001**

ANSI/NISO Z39.85-2001

ISSN: 1041-5653

# The Dublin Core Metadata Element Set

---

**Abstract:** Defines fifteen metadata elements for resource description in a cross-disciplinary information environment.

An American National Standard  
Developed by the  
National Information Standards Organization

Approved September 10, 2001  
by the  
American National Standards Institute

---

Published by the National Information Standards Organization  
Bethesda, Maryland



NISO Press, Bethesda, Maryland, U.S.A.

Published by  
NISO Press  
4733 Bethesda Avenue, Suite 300  
Bethesda, MD 20814  
[www.niso.org](http://www.niso.org)

Copyright ©2001 by the National Information Standards Organization  
All rights reserved under International and Pan-American Copyright Conventions. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the publisher. All inquiries should be addressed to NISO Press, 4733 Bethesda Avenue, Suite 300, Bethesda, MD 20814.

Printed in the United States of America  
ISSN: 1041-5653 National Information Standard Series  
ISBN: 1-880124-53-X

 This paper meets the requirements of ANSI/NISO Z39.48-1992 (R 1997) Permanence of Paper.

**Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**

National Information Standards Organization (U.S.)  
The Dublin Core Metadata Element Set : an American national standard / developed by the National Information Standards Organization.  
p. cm. — (National information standards series, ISSN 1041-5653)  
"ANSI/NISO Z39.85-2001."  
"Approved ... by the American National Standards Institute."  
ISBN 1-880124-53-X  
1. Dublin Core. 2. Cataloging of computer network resources—Standards—United States. 3. Information organization—Standards—United States. I. American National Standards Institute. II. Title. III. Series.

Z695 .24 N38 2001  
025.3'44—dc21

2001044837

## Contents

Foreword	v
1. Scope and Purpose	1
2. Referenced Standards	1
3. Definitions	2
4. The Element Set	2
5. The Elements	2
Element Name: Title .....	2
Element Name: Creator .....	3
Element Name: Subject .....	3
Element Name: Description .....	3
Element Name: Publisher .....	3
Element Name: Contributor .....	3
Element Name: Date .....	4
Element Name: Type .....	4
Element Name: Format .....	4
Element Name: Identifier .....	4
Element Name: Source .....	4
Element Name: Language .....	5
Element Name: Relation .....	5
Element Name: Coverage .....	5
Element Name: Rights .....	5
Appendix A: Further Reading	6
Appendix B: Maintenance Agency	6

## Foreword

(This foreword is not part of the American National Standard Dublin Core Metadata Element Set, ANSI/NISO Z39.85-2001. It is included for information only.)

---

The Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) began in 1995 with an invitational workshop in Dublin, Ohio that brought together librarians, digital library researchers, content providers, and text-markup experts to improve discovery standards for information resources. The original Dublin Core emerged as a small set of descriptors that quickly drew global interest from a wide variety of information providers in the arts, sciences, education, business, and government sectors.

Since the original workshop there has been steadily growing interest in resource descriptions that are easy to create and that almost anyone can understand. The potential to increase visibility of resources in a collection across sectors and subject domains, and to do so at low cost, is broadly appealing. Services needing semantically rich descriptions would continue to provide them, but would attract cross-disciplinary discovery by also providing universally understandable descriptions common across disciplines. The digital tourist metaphor is apt. Internet travellers seeking information in foreign disciplines can use the Dublin Core's constrained vocabulary to obtain basic guidance in a language that they understand. Full accessibility to the culture and its services still requires mastery of the local vocabulary and environment, but a set of simple facts inscribed in Dublin Core can bring to the tourist's attention a foreign information portal that might otherwise have escaped notice.

The interest in cross-domain discovery fueled growing participation in a series of subsequent DCMI workshops. The Dublin Core metadata element set described here is a set of 15 descriptors that resulted from this effort in interdisciplinary and international consensus building. As of June 2000 the Dublin Core exists in over 20 translations, has been adopted by CEN/ISSS (European Committee for Standardization / Information Society Standardization System), and is documented in two internet RFCs (Requests for Comments). It also has official standing within the WWW Consortium and the Z39.50 standard. Dublin Core metadata is endorsed formally by governments in three countries for promoting discovery of government information in electronic form, and Dublin Core is under consideration as a national information standard in at least five others.

The Dublin Core is not intended to displace any other metadata standard. Rather it is intended to co-exist — often in the same resource description — with metadata standards that offer other semantics. It is fully expected that descriptive records will contain a mix of elements drawn from various metadata standards, both simple and complex. Examples of this kind of mixing and of HTML encoding of Dublin Core in general are given in RFC 2731 [RFC2731].

The simplicity of Dublin Core can be both a strength and a weakness. Simplicity lowers the cost of creating metadata and promotes interoperability. On the other hand, simplicity does not accommodate the semantic and functional richness supported by complex metadata schemes. In effect, the Dublin Core element set trades richness for wide

*(continued)*

ANSI/NISO Z39.85-2001

visibility. The design of Dublin Core mitigates this loss by encouraging the use of richer metadata schemes in combination with Dublin Core. Richer schemes can also be mapped to Dublin Core for export or for cross-system searching. Conversely, simple Dublin Core records can be used as a starting point for the creation of more complex descriptions.

This standard was processed and approved for submittal to ANSI by the National Information Standards Organization. It was balloted by the NISO Voting Members July 1, 2000 - August 15, 2000. It will next be reviewed in 2006. Suggestions for improving this standard are welcome. They should be sent to the National Information Standards Organization, 4733 Bethesda Avenue, Suite 300, Bethesda, MD 20814. NISO approval of this standard does not imply that all Voting Members voted for its approval. At the time it approved this standard, NISO had the following Voting Members:

---

### NISO Voting Members

<b>3M</b> Jerry Karel Carolyn Egeberg (Alt)	<b>Association of Jewish Libraries</b> Pearl Berger Elizabeth Vernon (Alt)
<b>Academic Press</b> Anthony Ross Bradford Terry(Alt)	<b>Association of Research Libraries</b> Duane E. Webster Julia Blixrud (Alt)
<b>ALSI</b> Martin Sach Tony O'Brien (Alt)	<b>Baker &amp; Taylor</b> Robert H. Doran
<b>American Association of Law Libraries</b> Robert L. Oakley Mary Alice Baish (Alt)	<b>Book Industry Communication</b> Brian Green
<b>American Chemical Society</b> Robert S. Tannehill, Jr.	<b>Broadcast Music Inc.</b> Edward Oshanani Robert Barone (Alt)
<b>American Library Association</b> Paul J. Weiss	<b>Cambridge Scientific Abstracts</b> Matthew Dunie Anthea Gotto (Alt)
<b>American Society for Information Science</b> Mark H. Needleman	<b>CARL Corporation</b> Ward Shaw
<b>American Society of Indexers</b> Charlotte Skuster Marie Kascus (Alt)	<b>College Center for Library Automation</b> J. Richard Madaus Ann Armbrister (Alt)
<b>American Theological Library Association</b> Myron Chace	<b>Committee on Institutional Cooperation</b> Thomas Peters
<b>ARMA International</b> Diane Carlisle	<b>Congressional Information Service, Inc.</b> Robert Lester
<b>Art Libraries Society of North America</b> David L. Austin	<b>Data Research Associates, Inc.</b> Michael J. Mellinger Mark H. Needleman (Alt)
<b>Association for Information and Image Management</b> Betsy A. Fanning	<b>EBSCO Information Services</b> Melanie Watts
<b>Association of Information and Dissemination Centers</b> Bruce H. Kiesel	<b>Elsevier Science Inc.</b> John Mancina
	<b>Endeavor Information Systems, Inc.</b> Verne Coppi Cindy Miller (Alt)

*(continued)*

ANSI/NISO Z39.85-2001

**NISO Voting Members** *(continued)***epitech, inc.**John Bodfish  
Ricc Ferrante (Alt)**Ex Libris**James Steenbergen  
Carl Grant (Alt)**Follett Corp.**D. Jeffrey Blumenthal  
Don Rose (Alt)**Fretwell-Downing Informatics**

Robin Murray

**Gale Group**Katherine Gruber  
Justine Carson (Alt)**Gaylord Information Systems**James English  
William Schickling (Alt)**GCA Research Institute**

Jane Hamad

**Geac Computers****Indiana Cooperative Library Services Authority**Millard Johnson  
Dea Szatkowski (Alt)**Innovative Interfaces, Inc.**Gerald M. Kline  
Sandy Westall (Alt)**Institute for Scientific Information**Helen Atkins  
Richard Newman (Alt)**The International DOI Foundation**

Norman Paskin

**Kluwer Academic Publishers**

Mike Casey

**Library Binding Institute**

J. Wesley Moyer

**The Library Corporation**Mark Wilson  
Nancy Capps (Alt)**Library of Congress**Winston Tabb  
Sally H. McCallum (Alt)**Los Alamos National Laboratory**

Richard E. Luce

**Lucent Technologies**

M.E. Brennan

**Medical Library Association**Nadine P. Ellero  
Carla J. Funk (Alt)**MINITEX**Cecelia Boone  
William DeJohn (Alt)**Motion Picture Association of America**William M. Baker  
Axel aus der Muhlen (Alt)**Music Library Association**Lenore Coral  
Geraldine Ostrove (Alt)**National Agricultural Library**Pamela Q. J. Andre  
Gary K. McCone (Alt)**National Archives and Records Administration**

Alan Calmes

**National Federation of Abstracting and Information Services**

Marion Harrell

**National Library of Medicine**

Betsy L. Humphreys

**OASIS**

Laura Walker

**OCLC, Inc.**

Donald J. Muccino

**Openly Informatics, Inc.**Albert Simmonds  
Eric Hellman (Alt)**R.R. Bowker**

Albert Simmonds

**Recording Industry Association of America**Linda R. Bocchi  
Michael Williams (Alt)**Research Libraries Group, Inc.**Kathleen Bales  
Wayne Davison (Alt)**RoweCom, Inc.**Robert Bolssy  
Marilyn Geller (Alt)**SilverPlatter Information, Inc.**

Marwan Sabbouh

**SIRS, Inc.**Leonardo Lazo  
Harry Kaplanian (Alt)**Society for Technical Communication**Annette Reilly  
Kevin Burns (Alt)**Society of American Archivists**

Lisa Weber

**Special Libraries Association**

Marjorie Hlava

**SUNY/OCLC Network**Mary-Alice Lynch  
Jane Neale (Alt)**Triangle Research Libraries Network**Jordan M. Soepanski  
Mona C. Coutts (Alt)*(continued)*

ANSI/NISO Z39.85-2001

---

**NISO Voting Members** *(continued)*

**U.S. Department of Commerce,  
National Institute of Standards and  
Technology, Office of Information  
Services**

**U.S. Department of Defense, Defense  
Technical Information Center**  
Gretchen A. Schlag  
Gopalakrishnan Nair (Alt)

**U.S. National Commission on Libraries  
and Information Science**  
Denise Davis

**VTLS, Inc.**  
Vinod Chachra

**The H. W. Wilson Company**  
George I. Lewicky  
Ann Case (Alt)

---

**NISO Board of Directors**

At the time NISO approved this standard, the following individuals served on its Board of Directors:

**Donald J. Muccino, Chair**  
OCLC  
Online Computer Library Center, Inc.

**Beverly P. Lynch, Vice-Chair/Chair-elect**  
University of California - Los Angeles

**Joel H Baron, Immediate Past Chair**  
Healthgate Date Corp

**Jan Peterson, Treasurer**  
Infotrieve

**Patricia R. Harris, Executive Director**  
National Information Standards Organization

**Pieter S. H. Bolman**  
Academic Press

**Priscilla Caplan**  
Florida Center for Library Automation

**Carl Grant**  
Ex Libris (USA), Inc.

**Brian Green**  
Book Industry Communication

**Richard E. Luce**  
Los Alamos National Laboratory

**Deanna B. Marcum**  
Council on Library and Information Resources

**Norman Paskin**  
The International DOI Foundation

**Steven Puglia**  
U.S. National Archives and Records Administration

**Jordan M. Scepanski**  
Triangle Research Libraries Network

**Albert Simmonds**  
Openly Informatics, Inc.

---

**NISO Committee AS**

The following individuals served on Committee AS, The Dublin Core Metadata Element Set:

**John Kunze, Chair**  
University of California/National Library of  
Medicine

**Rebecca Guenther**  
Library of Congress

**Marjorie Hlava**  
Access Innovations, Inc.

**Clifford Morgan**  
John Wiley & Sons Ltd.

**John Perkins**  
CIMI Consortium

ANSI/NISO Z39.85-2001

## The Dublin Core Metadata Element Set

### 1. Scope and Purpose

---

The Dublin Core metadata element set is a standard for cross-domain information resource description. Here an information resource is defined to be anything that has identity; this is the definition used in Internet RFC 2396, "Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax," by Tim Berners-Lee et al. For Dublin Core applications a resource will typically be an electronic document.

This standard is for the element set only, which is generally used in the context of a specific project or application. Local or community based requirements and policies may impose additional restrictions, rules, and interpretations. It is not the purpose of this standard to define the detailed criteria by which the element set will be used with specific projects and applications.

This standard supersedes Internet RFC 2413, which was the first published version of the Dublin Core.

### 2. Referenced Standards

---

[DCT] DCMI Type Vocabulary. DCMI Recommendation, 11 July 2000.  
<http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/>

[ISO3166] ISO 3166 - Codes for the representation of names of countries.  
<http://www.din.de/gremien/nas/nabd/iso3166ma/>

[ISO639] ISO 639-2 - Codes for the representation of names of languages, Alpha-3 code (ISO 639-2:1998). <http://www.loc.gov/standards/iso639-2/langhome.html>

[MIME] Internet Media Types.  
<http://www.isi.edu/in-notes/iana/assignments/media-types/media-types>

[RFC3066] Tags for the Identification of Languages, Internet RFC 3066. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3066.txt>

[RFC2396] Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax, Internet RFC 2396.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>

[RFC2413] Dublin Core Metadata for Resource Discovery. Internet RFC 2413.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2413.txt>

[RFC2731] Encoding Dublin Core Metadata in HTML. Internet RFC 2731.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2731.txt>

[TGN] Getty Thesaurus of Geographic Names.  
<http://www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/index.html>

[W3CDTF] Date and Time Formats, W3C Note. <http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime>

[XML] Extensible Markup Language. <http://www.w3.org/TR/REC-xml>

ANSI/NISO Z39.85-2001

### 3. Definitions

---

DCMI — Dublin Core Metadata Initiative, the maintenance agency for the Dublin Core.

Information resource — anything that has identity (the same definition as in Internet RFC 2396).

Lifecycle of an information resource — a sequence of events that mark the development and use of an information resource. Some examples of events in a lifecycle are: Conception of an invention, Creation of a draft, Revision of an article, Publication of a book, Acquisition by a library, Transcription to magnetic disk, Migration to optical storage, Translation into English, and Derivation of a new work (e.g., a movie).

### 4. The Element Set

---

In the element descriptions below, each element has a descriptive label intended to convey a common semantic understanding of the element, as well as a unique, machine-understandable, single-word name intended to make the syntactic specification of elements simpler for encoding schemes.

Although some environments, such as HTML, are not case-sensitive, it is recommended best practice always to adhere to the case conventions in the element names given below to avoid conflicts in the event that the metadata is subsequently extracted or converted to a case-sensitive environment, such as XML (Extensible Markup Language) [XML].

Each element is optional and repeatable. Metadata elements may appear in any order. The ordering of multiple occurrences of the same element (e.g., Creator) may have a significance intended by the provider, but ordering is not guaranteed to be preserved in every system.

To promote global interoperability, a number of the element descriptions suggest a controlled vocabulary for the respective element values. It is assumed that other controlled vocabularies will be developed for interoperability within certain local domains.

### 5. The Elements

---

#### Element Name: Title

Label: Title

Definition: A name given to the resource.

Comment: Typically, Title will be a name by which the resource is formally known.

ANSI/NISO Z39.85-2001

---

**Element Name:** Creator

Label: Creator

Definition: An entity primarily responsible for making the content of the resource.

Comment: Examples of Creator include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Creator should be used to indicate the entity.

---

**Element Name:** Subject

Label: Subject and Keywords

Definition: A topic of the content of the resource.

Comment: Typically, Subject will be expressed as keywords, key phrases, or classification codes that describe a topic of the resource. Recommended best practice is to select a value from a controlled vocabulary or formal classification scheme.

---

**Element Name:** Description

Label: Description

Definition: An account of the content of the resource.

Comment: Examples of Description include, but are not limited to, an abstract, table of contents, reference to a graphical representation of content, or free-text account of the content.

---

**Element Name:** Publisher

Label: Publisher

Definition: An entity responsible for making the resource available.

Comment: Examples of Publisher include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Publisher should be used to indicate the entity.

---

**Element Name:** Contributor

Label: Contributor

Definition: An entity responsible for making contributions to the content of the resource.

Comment: Examples of Contributor include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Contributor should be used to indicate the entity.

ANSI/NISO Z39.85-2001

---

**Element Name:** Date

Label: Date

Definition: A date of an event in the lifecycle of the resource.

Comment: Typically, Date will be associated with the creation or availability of the resource. Recommended best practice for encoding the date value is defined in a profile of ISO 8601 [W3CDTF] and includes (among others) dates of the form YYYY-MM-DD.

---

**Element Name:** Type

Label: Resource Type

Definition: The nature or genre of the content of the resource.

Comment: Type includes terms describing general categories, functions, genres, or aggregation levels for content. Recommended best practice is to select a value from a controlled vocabulary (for example, the DCMI Type Vocabulary [DCT]). To describe the physical or digital manifestation of the resource, use the Format element.

---

**Element Name:** Format

Label: Format

Definition: The physical or digital manifestation of the resource.

Comment: Typically, Format will include the media-type or dimensions of the resource. Format may be used to identify the software, hardware, or other equipment needed to display or operate the resource. Examples of dimensions include size and duration. Recommended best practice is to select a value from a controlled vocabulary (for example, the list of Internet Media Types [MIME] defining computer media formats).

---

**Element Name:** Identifier

Label: Resource Identifier

Definition: An unambiguous reference to the resource within a given context.

Comment: Recommended best practice is to identify the resource by means of a string or number conforming to a formal identification system. Formal identification systems include but are not limited to the Uniform Resource Identifier (URI) (including the Uniform Resource Locator (URL)), the Digital Object Identifier (DOI), and the International Standard Book Number (ISBN).

---

**Element Name:** Source

Label: Source

Definition: A reference to a resource from which the present resource is derived.

# 05. Resource Description Framework

## 5.— Resource Description Framework

**R**DF fue creado en agosto de 1997 bajo los auspicios del World Wide Web Consortium (W3C) con el fin de crear un formato que permitiera alcanzar la compatibilidad entre los diversos sistemas de metadatos, suministrando para ello una arquitectura genérica de metainformación. Para ello se decidió utilizar el lenguaje XML como sistema de comunicación.

El primer borrador público data del 2 de octubre de 1997 (en agosto fue cuando se reunió por primera vez el grupo de trabajo que se encargaría del desarrollo del formato) y, tras diferentes esbozos, correcciones y propuestas, el 17 de febrero de 1999 aparece la última versión publicada como Recomendación W3C<sup>77</sup>.

Tal y como afirma Hjelm (1), RDF es un formato que tiene como origen dos ramas recientes de la Documentación. Por un lado se encuentran los metadatos –al ser este un sistema que, además de servir como modelo de metadatos, es capaz de interconectar sistemas entre sí– y, por otro, de la representación del conocimiento –encarnada ahora en el novedoso concepto de “semantic Web” (ver epígrafe 5.13)–.

La capacidad que tiene RDF para procesar metadatos facilita la interoperabilidad entre diversas aplicaciones, proporcionando un mecanismo perfecto intercambio de información a través del Web. Tal y como se afirma en la Recomendación W3C, RDF tiene distintas áreas de aplicación; como la recuperación de recursos (proporcionando mejores prestaciones a los motores de búsqueda), la catalogación en bibliotecas digitales (especificando también las relaciones de contenido disponibles en un sitio Web determinado), los agentes inteligentes (facilitando el intercambio de conocimiento), en sistemas de gestión de propiedad intelectual (expresando políticas de privacidad de un determinado objeto)...(2) (3).

---

<sup>77</sup> En el anexo 5–1 es posible encontrar un breve esquema del ciclo de vida de los documentos del W3C.

Tras un análisis detallado de la Recomendación, así como de la documentación generada por autores afines al W3C, podemos concluir que los siguientes elementos pueden formar parte de una posible definición de RDF:

- Sistema que permite la interoperabilidad entre aplicaciones mediante el intercambio de información legible por ordenador a través del Web (2).
- Mecanismo que facilita la automatización de procesos susceptibles de ser realizados con recursos Web (4).
- Infraestructura que permite la codificación, intercambio y reutilización de metadatos estructurados (5). Es capaz, además, de fusionar diferentes sistemas de metadatos utilizados para la descripción de recursos Web (6).
- Es una forma de expresar relaciones entre objetos (1).

El objetivo fundamental de RDF se centra en establecer un mecanismo que permita describir recursos –entendidos estos como objetos– que tengan como principios la multiplataforma (es decir, independencia de software y/o sistema operativo) y la interoperatividad de metadatos (que posibilite fusionar diferentes descripciones de recursos realizadas con distintos conjuntos de metadatos). El mecanismo utilizado para ello debe ser neutral con respecto al área de aplicación y, al mismo tiempo, lo suficientemente flexible como para describir cualquier tipo de información<sup>78</sup>.

En cierto modo, parece lógico que RDF naciera en el seno del W3C, ya que esta institución siempre mostró una relación especial con todo lo que tiene que ver con metadatos. De hecho, podemos afirmar que el grupo de trabajo que desarrolló RDF se nutrió de iniciativas de otros colectivos:

---

<sup>78</sup> De ahí la importancia de considerar que cualquier recurso puede ser un objeto. En realidad para RDF – al igual que la mayoría de sistemas de metadatos que han triunfado en el Web– no importa el tipo de recurso con el que se esté trabajando, lo único que es fundamental es establecer un mecanismo que permita identificar unívocamente a ese recurso (ya objeto) dentro del entorno en el que se trabaja. Por este motivo se le da una especial importancia al uso de URIs en las descripciones, como se podrá comprobar a lo largo de este capítulo.

Para empezar, hay reseñar las actividades desarrolladas por un destacado número de empresas (Blue Angel, Verity, IBM, Oracle) y el impulso dado por los creadores de los principales navegadores; Netscape (Mozilla es capaz de leer RDF y de gestionar bookmarks basándose en él) y, en menor medida, Microsoft. Amaya, el navegador del W3C, permite añadir descripciones personalizadas a páginas Web y a imágenes

La aparición, en 1995, de PICS (Platform for Internet Content Selection). Esta infraestructura, que fue originalmente diseñada para ayudar a padres y docentes a controlar el acceso de niños a Internet mediante la asociación de etiquetas HTML, tiene, además, otros campos de actuación. Entre ellos destaca la protección de los derechos de autor y de propiedad intelectual.

## **5.1.— Modelo de datos**

De esta forma se conoce al modelo que utiliza RDF para describir recursos. En principio, recurso es entendido en toda la Recomendación W3C como cualquier objeto susceptible de ser identificado mediante un URI (Uniform Resource Locator) –esto incluiría una o varias páginas, una o varias imágenes, un servidor, una o varias animaciones, etc.—.

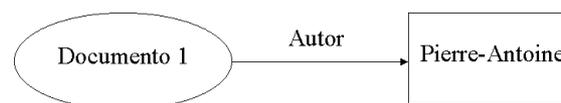
La clave para que RDF se desarrolle correctamente está en que su modelo de datos utiliza una sintaxis neutral para representar expresiones RDF.

Cualquier objeto se describe utilizando un conjunto de propiedades que se denominan descripciones (description) y que se etiquetan bajo la marca

<rdf:description>. RDF representa las propiedades (y sus valores) de un objeto mediante un modelo formal que cuenta con cuatro elementos clave:

- **Recurso:** cualquier objeto Web susceptible de ser identificado unívocamente por un URI. Puede ser un documento HTML, una parte de una página, una colección de páginas, un sitio Web completo, una imagen...
- **Propiedad:** atributo de los recursos. Son aspectos específicos, características, atributos o relaciones utilizadas para describir recursos. Cada tipo de propiedad tiene sus valores específicos. Define los valores permitidos, los tipos de recursos que puede describir y las relaciones que existen entre las distintas propiedades. Corresponden a los pares tradicionales atributo—valor. Además representan las relaciones entre los distintos recursos de tal forma que este modelo puede parecer un esquema entidad—relación (7).
- **Valor:** la representación que toma la propiedad en sí misma.
- **Descripción:** el conjunto que forma un recurso, un nombre de propiedad y el valor de esa propiedad.

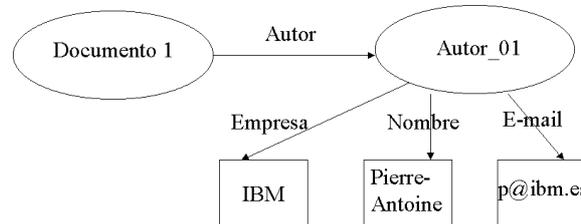
Si obviamos el elemento description (al ser el que aglutina a los tres principales), nos encontramos con que la base del modelo RDF es un triple con tres nodos: un sujeto (el recurso) tiene un predicado (propiedad) con un objeto determinado (valor o literal<sup>79</sup>). Eso se podría representar en forma de gráfico de nodos y flechas. Los nodos representan los recursos y se dibujan con óvalos. Las flechas representan propiedades de los nodos y representan cadenas de literales, que pueden dibujarse como rectángulos<sup>80</sup>:



<sup>79</sup> En la recomendación RDF, los blancos del gráfico (hacia donde apunta a flechas) pueden ser secuencias de texto en lugar de recursos; a esas cadenas de caracteres se denominan literales (literals).

<sup>80</sup> La dirección de la flecha es importante. La propiedad del nodo (el arco) debe empezar en el sujeto y apuntar siempre hacia el objeto de la frase (el documento1 tiene como autor a Pierre—Antoine).

Este esquema se puede complicar con tantos elementos como le queramos añadir a la descripción del recurso. Por ejemplo:

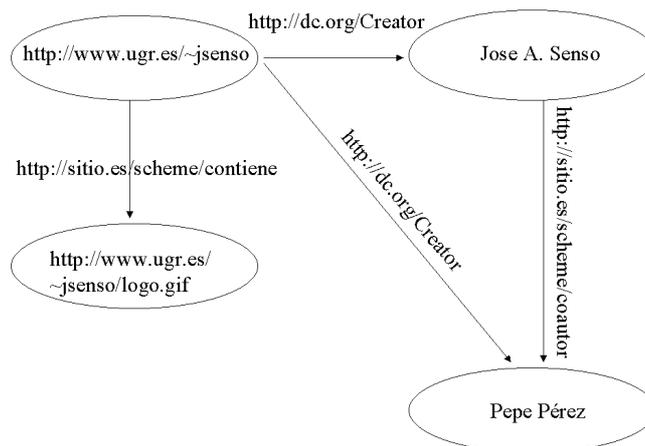


En este caso (5), la cadena de caracteres “Pierre—Antoine” ha sido sustituida por un identificador de recurso unívoco denominado Autor\_01 que tiene asociados tres tipos de propiedades: empresa, nombre y e—mail. El hecho de utilizar un identificador (Autor\_01) permite, por un lado, la asignación de propiedades a un sujeto de forma unívoca. Por otro, facilita la inclusión de diferentes conjuntos de propiedades.

Ambos gráficos siguen un modelo común: la descripción de nodos por medio de propiedades y la personalización de estos nodos a través de identificadores unívocos (en caso de RDF, los URIs). La semejanza que tiene este modelo con la programación orientada a objetos —especialmente con la metodología de análisis de declaración de objetos de Booch<sup>81</sup>— no es casual. Si bien es cierto que en RDF los objetos no son de programación, si no más bien de información (no pueden hacer cosas al no tener métodos asociados a ellos, además, el concepto de herencia de propiedades entre clases no es tan claro) (1).

La transformación de estos esquemas a RDF debe pasar por un etiquetado de URIs que permitan calificar a los nodos y a las flechas. Así, un recurso con más de un valor para una propiedad se representaría de esta forma:

<sup>81</sup> Sistema de anotación para el desarrollo de software utilizado en programación orientada a objetos que facilita la redacción de especificaciones técnicas del programa que van a construir. Otros métodos son OMT y OOSE (Object—Oriented Software Engineering). En la actualidad se empiezan a realizar en UML (Unified Modeling Language).



En este ejemplo, el recurso `http://www.ugr.es/~jsenso` determina al autor Jose A. Senso y al coautor Pepe Pérez bajo el esquema de trabajo especificado en `http://dc.org/Creator`. Al mismo tiempo, y siguiendo otro esquema (explicitado por `http://sitio.es/scheme/coautor`, y por `http://sitio.es/scheme/contiene`) describe de nuevo al coautor, así como a una de las imágenes de dicho sitio.

Por último, hay que hacer mención a una de las características más destacadas del modelo de datos de RDF, y es la uniformidad. El hecho de que el único vocabulario que se utiliza es el formado por las URIs permite el uso de una misma URI como nodo y como flecha. De esa forma es posible realizar autoreferencias y llevar a cabo el proceso de reficación (ver punto 5.5).

## 5.2.— RDF y XML

Con el fin de lograr sus objetivos, RDF utiliza el lenguaje XML (eXtensible Markup Language) como método para representar y “transportar” la información. Hay que tener muy presente que XML no es un lenguaje de etiquetado. Se trata de un lenguaje que establece un conjunto de reglas que permiten la creación de lenguajes de etiquetado<sup>82</sup>.

<sup>82</sup> Para obtener unas nociones básicas sobre XML consultar el anexo 5.2.

XML únicamente muestra las normas a seguir sobre cómo se deben combinar las cadenas de caracteres, cómo se han de especificar las propiedades de los elementos y poco más. Para informar sobre el contenido de cada conjunto de datos, su interpretación, y establecer la forma más correcta de trabajar con ellos debe crearse una DTD (Document Type Definition) donde se plasme el esquema específico de trabajo (1). Por ese motivo RDF utiliza una DTD de XML para desarrollar sus etiquetas.

RDF se beneficia de XML por su flexibilidad a la hora de generar nuevos conjuntos de etiquetas, su orientación multiplataforma y por que proporciona el mecanismo semántico perfecto para expresar la descripción de cualquier tipo de recurso.

Uno de los puntos fuertes del XML es la posibilidad de generar árboles con los elementos y subelementos que forman el documento, a la vez que permite la representación completa del mismo añadiendo o eliminando etiquetas (8). No obstante, la complejidad que tiene la consulta a un árbol XML –generada por la gran cantidad de posibles caminos para llegar a un mapa lógico del documento— imposibilita que pueda ser utilizado como único sistema para describir un objeto (9). RDF, por el contrario, emplea una semántica que, inherentemente, aporta cierta coherencia en las búsquedas.

A continuación mencionaremos cómo afectan algunas características propias de XML al desarrollo de RDF, los problemas que presentan y las posibles soluciones propuestas hasta la fecha.

### **5.2.1.— Namespaces**

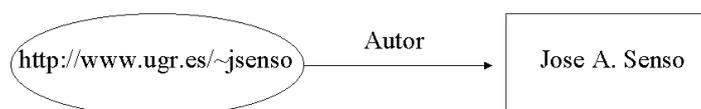
Como ya se ha comentado, XML permite que los desarrolladores generen lenguajes propios. Dado que entre los objetivos de XML se encuentran la multiplataforma y la universalidad, es fácil pensar que exista la necesidad

de compartir estos lenguajes con otras personas que desarrollen proyectos similares en el Web. Tenemos un ejemplo claro en XSLT (eXtensible Style Language Transformations)<sup>83</sup>. Este lenguaje debe generar documentos XML bien formados que incluyan etiquetas XSLT. Esto hace necesario que exista un sistema que distinga claramente cuándo esos elementos XML son en realidad instrucciones XSLT y cuándo son simples elementos de salida<sup>84</sup>.

Para solucionar este problema se acude a los namespaces, que permiten que cada elemento pueda ser entendido dentro de un entorno específico. Así, los elementos XML que conciernen a instrucciones de transformación XSLT de nuestro ejemplo estarán en el namespace con la URI `http://www.w3.org/1999/XSL/Transform`, mientras que los elementos XML de salida están en `http://www.w3.org/1999/XSL/Format`

También es posible definir namespaces para otros elementos, como por ejemplo el Dublin Core `<schema name="Dublin Core" namespace=http://dc.org/syntax#>` o para el elemento memo `<schema name="memo" namespace="http://www.veosystems.com/schemas/memo.xml">`.

Veamos cómo quedaría el segundo ejemplo de este capítulo tras aplicarle las correspondientes etiquetas RDF:



```

<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
    <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
      <dc:creator>Jose A. Senso</dc:creator>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
  
```

<sup>83</sup> Este lenguaje permite que el autor, o el receptor del documento XML, pueda especificar cómo se debe presentar el contenido (48).

<sup>84</sup> Incluso si ambos elementos tienen el mismo nombre.

- El primer elemento (`<?xml version="1.0"?>`) muestra que se está trabajando con XML e informa de la versión en concreto.
- A continuación se encuentra la declaración de namespace de RDF (`<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">`) es decir, se especifica la URI donde encontrar todas las etiquetas que se utilizarán en el documento XML y su significado.
- Por su parte, la segunda declaración de namespace (`xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">`) indica que además de RDF, se empleará otro sistema de codificación, el Dublin Core, que tiene una URI concreta donde encontrar más información sobre las etiquetas utilizadas y que su prefijo será `dc`.
- El elemento `<rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">` declara la URI del recurso que se va a describir. Dado que se trata de un recurso externo a la descripción se utiliza el atributo `about`. Si no fuese así, el atributo `ID` sería más idóneo.
- La siguiente etiqueta (`<dc:creator>Jose A. Senso</dc:creator>`) contiene el valor de la propiedad `creator` según el sistema `dc`. En este ejemplo en concreto, el valor es una cadena de caracteres, pero también puede ser una llamada a otro recurso. Para ello bastará con utilizar su URI y la etiqueta correspondiente (`<rdf:resource="http...">`).
- El fichero XML se da por concluido una vez declarado el final de la descripción (`</rdf:Description>`) y el final del código XML (`</rdf:RDF>`).

Este ejemplo, además, sirve para mostrar que, tal y como ocurre con todos los documentos XML, el fichero RDF tiene una estructura inherente que puede ser visualizada por medio de un árbol.

Tal y como lo define Hjelm (1), cualquier aplicación que tratase de interpretar este documento debería estar formada por tres partes. La primera de ellas se encargaría de la capa semántica, que soporta al contenido. La segunda sería la capa sintáctica, que se encargaría de

estructurar la información. Por último, la tercera sería la léxica, donde la semántica y la sintaxis se unen para definir datos concretos. RDF trabajaría dentro de las dos primeras, estableciendo las reglas gramaticales a utilizar con el fin de lograr una descripción coherente.

¿Por qué se utiliza XML y no HTML –como en el caso del Dublin Core—? La respuesta es bastante sencilla. Tal y como se apunta en trabajos anteriores de este autor (10),(8), HTML no es un formato de estructuración, si no más bien de representación. HTML permite aplicar una serie de etiquetas de formato a un texto concreto, pero no es capaz de establecer una estructuración con la información con la que trabaja.

### **5.2.2.— URIs versus URLs**

Como hemos podido observar, en la mayoría de los casos, las URIs que se utilizan suelen ser URLs. Los URIs fueron creados para ofrecer un mecanismo global y uniforme que permitiera identificar un recurso determinado accesible a través de una red.

Los URIs son universales, es decir, tienen una sintaxis básica con la que trabajar que es independiente del tipo de recurso al que se refiere (bien sea para identificarlo o para dirigirse a él). Se dividen en tres partes:

- protocolo: sirve para describir el mecanismo que se debe utilizar para acceder correctamente al recurso (una página Web, un servidor ftp...)
- hostmane: es decir, el nombre principal de la dirección (en el caso del Web, el asignado mediante el DNS). Junto a él es posible encontrar también la ruta de acceso que es necesario seguir –en ocasiones— para alcanzar el recurso
- consulta adicional: información adicional que permite realizar algún tipo de operación directamente con el recurso. Puede ser una

consulta mediando un CGI (utilizando el signo ?) o una llamada a un anchor (#).

En este capítulo queda constancia suficiente de la importancia de los URIs como elementos que permiten identificar recursos, namespaces, esquemas... Básicamente, una URI es una cadena de caracteres que sigue las directrices especificadas en el RFC 2396 (11). Teniendo en cuenta que esta RFC está basada en normas que definen el comportamiento del servicio DNS (Domain Name Service)<sup>85</sup>, es lógico pensar que también utilizará el mismo conjunto de caracteres (el ASCII de 7-bit). Es previsible que en próximas versiones del servicio de dominio se mejore este punto para dar más flexibilidad al direccionamiento.

En realidad el uso de URLs como URIs no está del todo bien visto por la comunidad relacionada con XML. Hay muchos desarrolladores que comparten la idea desarrollada por Champin (12) de que las URLs no identifican siempre lo que dicen identificar. En muchos casos apuntan a recursos que no existen (o que no son capaces de localizar) y, además, tienen un período de vigencia muy limitado. Si bien es cierto que muchos de estos problemas son reales, en la mayoría de las ocasiones son fácilmente subsanables si se realizara un estudio de los vínculos incluidos en un sitio Web antes de dar el alta.

A modo de conclusión, podemos afirmar que los URI engloban a los URL y a los URN. Los URL describen una ubicación física, los URN un nombre único y los URI lo describen todo.

---

<sup>85</sup> Este servicio se desarrolla por primera vez en la RFC1034 ([www.ietf.org/rfc/rfc1034.txt?number=1034](http://www.ietf.org/rfc/rfc1034.txt?number=1034)) y en la RFC 1035 ([www.ietf.org/rfc/rfc1035.txt?number=1035](http://www.ietf.org/rfc/rfc1035.txt?number=1035))

## 5.3.— Sintaxis

La sintaxis RDF define, de forma simple, el modelo para la descripción de recursos. Este modelo es fundamental para poder almacenar información de forma eficiente, procesarla automáticamente e intercambiar datos entre aplicaciones.

Con el fin de describir los elementos sintácticos, RDF utiliza el sistema de notación EBNF (Extended Backups—Naur Form)<sup>86</sup>, el mismo que XML, de tal forma que asegura la plena compatibilidad entre lenguajes.

En realidad, RDF permite la utilización de dos tipos de sintaxis para realizar la codificación de características de un objeto. Por un lado está la sintaxis serializada, que aporta un conjunto reducido de expresiones para llevar a cabo la descripción. Por otro tenemos la abreviada, que añade un conjunto de entidades (con sus correspondientes atributos) a la serializada con el fin de completar descripciones de subconjuntos dependientes del principal. En la actualidad es posible encontrarse con ambas sintaxis dentro de un mismo documento RDF. A continuación repasaremos brevemente las características de cada una de ellas.

### 5.3.1.— Sintaxis serializada

Es la encargada de establecer los parámetros con los que trabajará el elemento `rdf:Description`. Tal y como se comentó en el último ejemplo, este componente aporta la URI del recurso con el que se trabajará en RDF a continuación, especificando también su estado. Si se acompaña del atributo

---

<sup>86</sup> En realidad utiliza una versión reducida de este sistema. Dado que es el mismo que se emplea en la sintaxis de XML, para RDF se pensó que no era necesaria la inclusión de determinadas características sintácticas heredadas del lenguaje de etiquetado. Por esa razón no se comenta nada sobre las restricciones relativas a los documentos bien formados, el uso del espacio en blanco alrededor de los atributos y el signo igual (=) o la utilización de las comillas simples y dobles dentro de los valores de los atributos.

`about` se está indicando que el recurso existe y está localizable e identificable de forma clara. Si, por el contrario, el recurso no tiene asignado un URI, el atributo que se le asignará es `ID`.

La serialización en formato EBNF tiene la siguiente estructura<sup>87</sup> (2):

```
[1] RDF          ::= ['<rdf:RDF>'] descripción* ['</rdf:RDF>']
[2] description  ::= '<rdf:Description' idAboutAttr? '>' propertyElt*
                    '</rdf:Description>'
[3] idAboutAttr  ::= idAttr | aboutAttr
[4] aboutAttr    ::= 'about="' URI-reference '"'
[5] idAttr       ::= 'ID="' IDsymbol '"'
[6] propertyElt ::= '<' propName '>' valor '</' propName '>'
                    | '<' propName resourceAttr '/>'
[7] propName     ::= QName
[8] value        ::= descripción | cadena de caracteres
[9] resourceAttr ::= 'resource="' URI-reference '"'
[10] QName       ::= [ NSprefix ':' ] name
[11] URI-reference ::= cadena de caracteres, interpretada por un [URI]
[12] IDsymbol    ::= (cualquier nombre legal en XML)
[13] name        ::= (cualquier nombre legal en XML)
[14] NSprefix    ::= (cualquier nombre legal en XML)
[15] string      ::= (cualquier texto XML, con "<", ">", y "&")
```

Teniendo en cuenta que en esta sintaxis se utilizan tan sólo los elementos básicos para organizar el esqueleto de la descripción, no es de extrañar el reducido número de valores con los que se trabaja.

El primero de ellos, que es común en ambas sintaxis, es el elemento `RDF`, que sirve para especificar el principio y el final de un documento XML estructurado en RDF. En principio se trata de un elemento opcional. Se aconseja no utilizarlo cuando la aplicación (software) con la que se está trabajando se ha configurado para contemplar el dato de que está trabajando con RDF.

```
<rdf:RDF>descripción</rdf:RDF>
```

<sup>87</sup> Todos los ejemplos han sido extraídos directamente de la Recomendación W3C del modelo de datos y sintaxis RDF (2).

Una vez se ha dejado claro que se está usando con este lenguaje, el siguiente paso es el de "abrir" la descripción del recurso. Para ello se utiliza el elemento `Description`, que se encargará de aglutinar a todos los elementos RDF.

```
<rdf:Description>
...
</rdf:Description>
```

Este elemento puede utilizar dos atributos diferentes:

- `about`: determina el recurso al que apunta la descripción. Para ello se debe utilizar el identificador de recursos (URI) correspondiente<sup>88</sup>.

```
<rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
```

- `ID`: para aquellos recursos que todavía no existen, o no tienen asignado un URI. No puede haber un `description` con estos dos atributos a la vez (ya que uno indica un recurso existente, y el otro un recurso por existir), ni puede existir un mismo `ID` repetido dentro del mismo documento.

```
<rdf:Description ID="Autor_01">
```

El tercer elemento que forma parte de esta sintaxis es `propertyElt`. Una sola `description` puede tener más de un `propertyElt` con el mismo nombre de propiedad, lo que significa que cada `propertyElt` añade una flecha al gráfico dentro del modelo de datos de RDF.

Cada `propertyElt` cuenta con el atributo `resource` para especificar que otros recursos (o cadenas de caracteres) son el valor de esta propiedad. Si se usa la opción del recurso, es necesario utilizar el URI, como ya viene siendo

---

<sup>88</sup> La forma de realizar las llamadas a un recurso –o a partes de un recurso– se encuentran normalizadas en el RFC 2396 (11).

habitual. Para las cadenas de caracteres (*strings*) se han de tener en cuenta los convencionalismos usados en XML<sup>89</sup>. También puede ser empleado para incluir algún elemento procedente de un esquema diferente a RDF. Para ello será necesario especificarlo previamente con su namespace correspondiente. Por ejemplo:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:x="http://www.ugr.es/~jsenso/schema/">
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso/">
    <x:Autor>Jose A. Senso</s:Autor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Aquí estamos diciendo que se va a valerse de la etiqueta "autor". Esta etiqueta no pertenece a RDF, sino que forma parte de un esquema "X" definido previamente. Si se quiere obtener más información sobre él tan sólo hay que conectarse a la URI especificada en el namespace (<http://www.ugr.es/~jsenso/schema>). Como existe la posibilidad de que otros esquemas utilicen el término "autor", es necesario utilizar el identificador de esquema "X", que se encargará de disipar cualquier tipo de duda. El esquema "X" puede tener varias propiedades (autor, editor, lugar...), pero basta con especificar una sola vez su URI en el namespace para que tenga el efecto deseado. Eso sí, si se piensa utilizar más de un esquema es necesario establecer su identificador y su namespace en el lugar especificado para ello en RDF.

Teniendo en cuenta que la declaración de namespace se puede asociar a un elemento `description` concreto, e incluso con un elemento `propertyElt` particular, nos podríamos encontrar con casos como el siguiente:

```
<?xml version="1.0"?>
```

---

<sup>89</sup> En XML se presta especial atención a todos aquellos caracteres especiales que pueden dar lugar a equívocos, como los signos >, <, & o / dado que pueden ser confundidos con principios o finales de etiquetas.

```
<RDF xmlns="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
  <Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <s:Autor xmlns:s="http://www.ugr.es/~jsenso/schema">Jose A.
Senso</s:Autor>
  </Description>
</RDF>
```

O su variante con la declaración de namespace anidada:

```
...
  <Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <Autor xmlns="http://www.ugr.es/~jsenso/schema/">Jose A.
Senso</Autor>
  ...
```

Ambos casos son desaconsejables. El primero porque generaría unos ficheros innecesariamente largos y bastante difíciles de leer. El segundo porque requeriría que se repitiese la declaración de namespace en cada uno de los `propertyElt` que se añadieran a la `description`.

En definitiva, y a modo de conclusión, podemos observar cómo la sintaxis serializada muestra un modelo de transposición del recurso a RDF muy claro, con pocas complicaciones y bien estructurado. El problema lo encontraremos cuando se desee profundizar más en determinados detalles del recurso. Para eso se tendrá que utilizar la sintaxis abreviada.

### 5.3.2.— Sintaxis abreviada

Esta sintaxis tiene como principal punto fuerte el poder interpretar DTDs de XML como modelos RDF. La Recomendación define tres formas de abreviación básica serializada:

1. La que se utiliza para propiedades no repetidas dentro de un elemento `description`. Los valores de esas propiedades serán

literales (cadenas de caracteres). Estas propiedades se pueden expresar como atributos XML del elemento `description`:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso"
    x:Autor="Jose A. Senso" />
</rdf:RDF>
```

Dado que `Description` no tiene otro contenido (namespace, por ejemplo), la propiedad "Autor" se escribe en forma de atributo XML (ya que así se debe haber expresado en la DTD correspondiente) y, además, se utiliza la misma etiqueta para que marque el fin de la propiedad (con el `>`) omitiendo la etiqueta final de `Description`.

La flexibilidad de esta primera opción la podemos contemplar en los siguientes dos documentos, que ejemplifican dos formas diferentes de decir lo mismo en RDF:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <x:Editor>Universidad de Granada</x:Editor>
    <x:Titulo>Página personal</x:Titulo>
    <x:Autor>Jose A. Senso</x:Autor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso"
    x:Editor="Universidad de Granada "
    x:Titulo="Página personal"
    x:Autor="Jose A. Senso"/>
</rdf:RDF>
```

2. La segunda forma abreviada se emplea sobre fases específicas donde el objeto es otro recurso, y el valor de cualquier propiedad está formado por strings (cadenas de caracteres). Para ello se emplea una

propiedad típica de XML: convertir los elementos en atributos. En RDF lo que se hace en concreto es convertir las propiedades de Description en atributos de `propertyElt`.

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <x:Autor rdf:resource="http://www.ugr.es/personal/56971" />
  </rdf:Description>

  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/personal/56971">
    <v:Nombre>Jose A. Senso</v:Nombre>
    <v:Email>jsenso@ugr.es</v:Email>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Lo que se ha hecho aquí es establecer una primera relación entre un objeto y su identidad dentro del grupo al que pertenece. Una vez se ha establecido un mecanismo de identificación de ese objeto dentro del grupo (por medio del código de personal: 56971), se procede a desarrollar una descripción de su nombre y su dirección de correo electrónico, utilizando para ello lo explicado en la primera forma: aprovechar las propiedades expresadas como atributos XML. Esta relación podría quedar más clara formulada de otra forma donde se muestre claramente la relación arbórea<sup>90</sup>:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <x:Autor>
      <rdf:Description about="http://www.ugr.es/personal/56971">
        <v:Nombre>Jose A. Senso</v:Nombre>
        <v:Email>jsenso@ugr.es</v:Email>
      </rdf:Description>
    </x:Autor>
```

---

<sup>90</sup> En este ejemplo el atributo `about` de `description` se transforma en un atributo de `resource` en el elemento `propertyElt`.

```

</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

3. La última forma se aplica únicamente cuando el elemento `Description` tiene una propiedad `type`<sup>91</sup>. Cuando esto sucede, el valor de `type` puede utilizarse directamente como un nombre de elemento. Usando la tercera forma abreviada, el ejemplo anterior quedaría así:

```

<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <x:Autor>
      <x:Person about="http://www.ugr.es/personal/56971">
        <v:Nombre>Jose A. Senso</v:Nombre>
        <v:Email>jsenso@ugr.es</v:Email>
      </x:Person>
    </x:Autor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

`<x:Person about="http://www.ugr.es/personal/56971">` y `</x:Person>` aglutinarían al valor del `type` que, desarrollado, sería:

```

  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/personal/56971">
    <rdf:type
resource="http://www.ugr.es/~jsenso/schema/Person"/>
    <v:Nombre>Jose A. Senso</v:Nombre>
    <v:Email>jsenso@ugr.es</v:Email>
  </rdf:Description>

```

En este caso sí es necesario especificar el namespace utilizado, ya que la sintaxis no corresponde a la de XML. Por lo tanto, hay que poner `xmlns:v="http://http://www.ugr.es/~jsenso/shema/`

---

<sup>91</sup> Generalmente se emplea para declarar el tipo de recurso sobre el que se está trabajando.

La serialización en formato EBNF mostrada en el apartado 5.3.1 se modificaría de la siguiente forma. El apartado 2:

```
[2] description ::= '<rdf:Description' idAboutAttr? '>' propertyElt*
                '</rdf:Description>'
```

Pasaría a quedar así (2):

```
[2a] description ::= '<rdf:Description' idAboutAttr? propAttr* '/>'
                  | '<rdf:Description' idAboutAttr? propAttr*
                    '>'
                    propertyElt* '</rdf:Description>'
                    | typedNode
```

El apartado 6:

```
[6] propertyElt ::= '<' propName '>' valor '</' propName '>'
                  | '<' propName resourceAttr '/>'
```

ahora sería (2):

```
[6a] propertyElt ::= '<' propName '>' valor '</' propName '>'
                   | '<' propName resourceAttr? propAttr* '/>'
```

Y además se añadirían dos elementos más (2):

```
[16] propAttr ::= propName '=' cadena de caracteres '"'
               (con comillas embebidas)
```

```
[17] typedNode ::= '<' typeName idAboutAttr? propAttr* '/>'
                  | '<' typeName idAboutAttr? propAttr* '>'
                    property* '</' typeName '>'
```

Los elementos de la sintaxis de RDF serían por tanto: *Description*, *Alternative*, *Bag*, *PropertyElt*, *Sequence*, *referencedItem*; mientras que los atributos tendrían los siguiente nombres: *aboutAttr*, *aboutEachAttr*, *bagIDAttr*, *idAttr*, *Idsymbol*, *member*, *name*, *Nsprefix*, *parseLiteral*,

propName, QName, resourceAttr, string, typedNode, URI-reference y value.

A continuación procederemos a la explicación de cada uno de ellos siguiendo el modelo propuesto por Hjelm (1):

Elemento	Explicación	Nombre	Descripción
<code>&lt;rdf:RDF&gt;descripción&lt;/rdf:RDF&gt;</code>		RDF	Es el método de marcar el principio y el final de un documento RDF. Es opcional siempre y cuando se especifique el sistema de trabajo para la aplicación en concreto.
<code>&lt;rdf:Description idAboutAttr attribute&gt;propertyElt element&lt;/rdf:Description&gt;</code>	IdAboutAttr es la descripción (con atributos about o ID) mientras que propertyElt es la propiedad.	Description	Description aglutina a todos los elementos de RDF.
<code>&lt;rdf:Alt idAttr&gt;valor&lt;/rdf:Alt&gt;</code>	Alternative se usa para especificar una lista de recursos que representan, de forma alternativa, el/los valor/es de la propiedad que se está utilizando.	Alternative	Puede ser utilizada para suministrar, por ejemplo, versiones en diferentes idiomas de un valor determinado de la descripción.
<code>&lt;rdf:Bag idAttr&gt;valor&lt;/rdf:Bag&gt;</code>		Bag	Se trata de una lista desordenada de recursos (URIs) o de valores (cadenas de caracteres) sin especificar un orden determinado.
<code>&lt;propName&gt;valor&lt;/propName&gt; o &lt;propName resourceAttr /&gt;</code>	PropName es el nombre de la propiedad.	PropertyElt	Una única descripción puede contener más de un elemento PropertyElt con el mismo nombre de

			propiedad. Un esquema (especificado mediante un namespace y su identificador) es el encargado de definir su interpretación.
<code>&lt;rdf:Seq idAttr&gt;valores&lt;/rdf:Seq eqZ</code>		sequence	Es una lista ordenada de recursos (con sus URIs) o de literales (cadenas de caracteres). Se utiliza para declarar los múltiples valores que puede tener una propiedad. Estos valores se pueden duplicar.
<code>&lt;rdf:li resourceAttr &gt; o &lt;rdf:li&gt;valor&lt;/rdf:li &gt;</code>	resourceAttr es el atributo de la lista de ejemplo.	ReferencedItem o inlineItem	Los contenedores de RDF utilizan estos elementos para expresar una numeración explícita que debe respetarse entre los objetos contenidos. Le asigna automáticamente las propiedades _1, _2...

En lo que respecta a los atributos tenemos:

Atributo	Definido como	Significado
aboutAttr	about=URI	Este atributo permite definir la identidad del recurso que se va a describir. Se refiere siempre a un recurso existente y fácilmente identificable.
aboutEachAttr	aboutEach=URI o aboutEachPrefix=cadena de caracteres	El valor de cualquier aboutEachAttr debe ser un contenedor (bag, alternative o sequence).
bagIDAttr	bagIF=Idsymbol	Especifica el ID del recurso contenedor. ID, al representar un recurso inline, debe tener una denominación unívoca dentro del contenedor.

idAttr	ID=IDsymbol	Si la descripción se refiere a un recurso inline, sin identificación posible, es necesario emplear este atributo.
Idsymbol	Cualquier símbolo que cumpla con la sintaxis XML	Por lo general se suele utilizar cualquier símbolo de Unicode.
member	ReferencedItem o inlineItem	Se usa para mostrar las identidades de los objetos contenidos en los Bags.
name	Cualquier nombre que cumpla con la sintaxis XML	Por lo general se suele utilizar cualquier símbolo de Unicode.
NSprefix	Cualquier NSprefix que se ajuste a la sintaxis XML para namespaces	
parseLiteral	ParseType="Literal" o resource	Se usa para especificar actuaciones del parser RDF en determinados elementos que pueden ser conflictivos.
propName	Qname	Un nombre de propiedad que debe ser escrito siguiendo las pautas de la sintaxis de XML.
Qname	Nsprefix:name	Un nombre cualificador debe estar escrito con la misma estructura que se utiliza para el namespace.
resourceAttr	resource=URI-reference	Especifica el estado del recurso por medio de su URI.
string	Cualquier texto XML con <, > y &	
typedNode	<typeName idAboutAttr o bagIdAttr o propAttr />	Utilizado como mecanismo de abreviatura (ver apartado 5.3.2)
URI-reference	Cualquier URI que siga la norma descrita en el RFC 2396	
value	description   cadena de caracteres	El valor de este atributo puede ser una descripción o una cadena de caracteres que siga las pautas de XML.

## 5.4.— Contenedores

Éste es el mecanismo que se ideó en RDF para poder enumerar listas con características (cadenas de caracteres) o recursos que pudieran considerarse como valores de las propiedades.

El modelo de contenedor define tres tipos de objetos:

*Bag*: lista desordenada de recursos o cadenas de caracteres. Suelen ser utilizados para indicar que una propiedad tiene múltiples valores (por ejemplo, la lista de palabras clave que representan el contenido de un recurso) pero que su ubicación no se ha realizado siguiendo un orden determinado. Es posible duplicar los valores.

*Sequence*: sirve para lo mismo que la anterior pero con esta opción se especifica que el orden de los valores sí es significativo. Los valores también se pueden duplicar.

*Alternative*: lista de recursos o literales que representan alternativas a un valor (por ejemplo, un resumen en varios idiomas o una lista de URLs donde conseguir más información sobre un tema concreto relacionado con el recurso descrito).

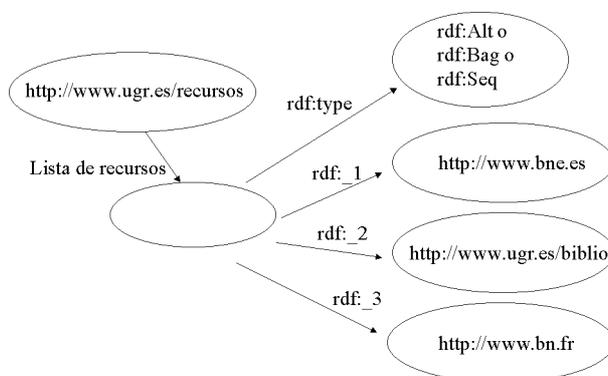
```
<rdf:Bag>
  <rdf:li resource="http://www.ugr.es/biblio"/>
  <rdf:li resource="http://www.bne.es"/>
  <rdf:li resource="http://www.bn.fr"/>
</rdf:Bag>
```

Al igual que sucede con HTML, RDF utiliza el elemento `li`<sup>92</sup> para asignar listas desordenadas de elementos.

---

<sup>92</sup> El término procede de "list item".

Para cualquiera de los tres tipos de objetos está definida una terminología propia que tiene como finalidad el poder representar colecciones de recursos. Para ello se declara el recurso como una instancia de `Bag`, `Sequence` o `Alternative` por medio de la propiedad `type`. La relación de pertenencia que existe entre los recursos contenedores (la lista de URLs) y los recursos a los que pertenecen (el objeto descrito) se define por un conjunto de propiedades<sup>93</sup> etiquetadas de la forma “\_1”, “\_2”...,”\_n”. Esto permite, además, especificar individualmente características propias de cada uno de los recursos contenedores. La forma sería la siguiente:



La forma EBNF que tiene el contenedor RDF es:

```

[1a] RDF          ::= '<rdf:RDF>' obj* '</rdf:RDF>'
[3a] idAboutAttr  ::= idAttr | aboutAttr | aboutEachAttr
[8a] value        ::= obj | string
[18] container    ::= sequence | bag | alternative
[19] sequence     ::= '<rdf:Seq' idAttr? '>' member* '</rdf:Seq>'
[20] bag          ::= '<rdf:Bag' idAttr? '>' member* '</rdf:Bag>'
[21] alternative  ::= '<rdf:Alt' idAttr? '>' member+ '</rdf:Alt>'
[22] member       ::= referencedItem | inlineItem
[23] referencedItem ::= '<rdf:li' resourceAttr '/>'
[24] inlineItem   ::= '<rdf:li>' value '</rdf:li>'
[25] obj          ::= description | container
[26] aboutEachAttr ::= 'aboutEach="' URI-reference '"'
[26a] aboutEachAttr ::= 'aboutEach="' URI-reference '"'
                    | 'aboutEachPrefix="' string '"'
  
```

<sup>93</sup> Denominadas “de filiación”.

### 5.4.1.— Referentes distributivos

En algunas ocasiones, es posible que un conjunto de descripciones tenga una (o varias) propiedades en común. Cuando se produce ese caso es necesario utilizar el atributo `aboutEach` para especificar dicho vínculo. Este grupo de acciones, que se denominan referentes distributivos en la Recomendación RDF, permite realizar una única descripción que luego se puede relacionar con todos los elementos del objeto referente. También es posible utilizar para apuntar a varios valores en común a los `members`<sup>94</sup> del objeto recipiente

Al atributo `aboutEach` se le suman los atributos `aboutSome` y `aboutEachPrefix` que permiten especificar dichas relaciones. Relaciones que, como ya viene siendo habitual, deben determinarse por medio de una URI.

```
<rdf:Bag ID="pages">
  <rdf:li resource="http://www.ugr.es/~jsenso" />
  <rdf:li resource="http://www.miweb.com" />
</rdf:Bag>
```

```
<rdf:Description about="#pages">
  <x:Author>Jose A. Senso</x:Author>
</rdf:Description>
```

expresa que Jose A. Senso es el autor de las páginas incluidas dentro del contenedor Bag. No se hace referencia a las páginas individuales dentro del contenedor, ya que el referente es el contenedor. Para expresar que Jose A. Senso es el creador de cada una de las páginas se utilizará la sintaxis:

```
<rdf:Description aboutEach="#pages">
  <x:Author>Jose A. Senso</x:Author>
</rdf:Description>
```

---

<sup>94</sup> Ver tabla de atributos en el apartado 5.3.

Al atributo `aboutEach` se le conoce entonces como un referente distributivo, y permite compartir estructuras dentro de una `Description`.

En este sentido hay que tener especial cuidado cuando lo que se pretende hacer es una descripción global de todas las páginas –o un grupo– de un Web entero. Para ese caso se define un segundo tipo de referente distribuido que utiliza una instancia de `Bag` con identificadores que comienzan por una cadena de caracteres específica (generalmente el valor del atributo). Por ejemplo, para indicar que todas las páginas de un determinado Web se rigen con las mismas limitaciones de derecho de autor, la expresión podría ser:

```
<rdf:Description aboutEachPrefix="http://http://www.ugr.es/~jsenso">
  <x:Copyright>© 2001, Jose A. Senso</x:Copyright>
</rdf:Description>
```

Los referentes distribuidos no deben confundirse con las propiedades repetidas. En alguna circunstancia, un único recurso puede tener varias partes que tienen la misma propiedad. Cuando esto sucede, RDF permite emplear el contenedor `Bag` y, después, enumerar las propiedades utilizando un ID (`rdf_1`, `rdf_2`, ..., `rdf_n`) o un `about=URI` acompañados de `li`.

## 5.5.— Cosificación

Hasta ahora hemos visto cómo RDF permite hacer declaraciones (statements) de recursos simples. La Recomendación establece, además, un mecanismo para realizar declaraciones sobre declaraciones (statements about statements). Es decir, realizar descripciones sobre recursos referidos

por determinados objetos. A esto se le denomina cosificación (reification<sup>95</sup>). La razón por la cual se utiliza este término es porque no hace referencia directa a la declaración original, y sí al modelo sobre el que se basa la declaración. ¿En qué consiste el modelo de sentencias? RDF define cuatro propiedades para modelar sentencias:

- **Subject:** identifica el recurso que describe la sentencia modelada (el valor de esta propiedad es el recurso sobre el cual se hizo la sentencia original).
- **Predicate:** identifica la propiedad original en la declaración modelada. Es un recurso que representa la propiedad específica en la sentencia original.
- **Object:** identifica el valor de la propiedad en la sentencia modelada. El valor de esta propiedad es el objeto de la sentencia original.
- **Type:** describe el tipo del nuevo recurso. Todas las sentencias transformadas son instancias de `RDF:Statement`. Se usa también para declarar el tipo de recurso. Esta propiedad está establecida en el documento que desarrolla el Esquema RDF (ver apartado 5.6).

Una vez modelado, el recurso que contenga estas cuatro propiedades representa la sentencia original (no es un sustituto de ésta) y, por tanto, puede usarse como objeto de otras declaraciones o, incluso, tener otras sentencias adicionales sobre él.

Por ejemplo, una declaración que se rehiciera (cosificación) como un nuevo recurso X que contenga la declaración "El mapa de carreteras de Andalucía se puede encontrar en <http://www.rae.es/mapas/andalucia>" tiene la forma: {localización, {"http://www.rae.es/mapas/andalucia"}, "mapa de carreteras, andalucía"} y su modelado sería:

```
{type, [X], [RDF:Statement]96}
{predicate, [X], [localización]}
```

<sup>95</sup> Este término carece de un equivalente en español. El concepto que se desprende de él tiene que ver con la posibilidad de hacer real algo abstracto.

<sup>96</sup> Este tipo está definido en la Candidate Recommendation de RDF Schema (3).

```
{subject, [X], [http://www.rae.es/mapas/andalucia]}  
{object, [X], "mapa de carreteras, andalucía"}
```

Como ya se ha comentado, las declaraciones RDF están formadas por triples<sup>97</sup> (formadas por predicado, sujeto y objeto), lo que implica cierta relación formal a la hora de ordenar los elementos (de hecho, es precisamente esto lo que facilita la implementación de parsers RDF) (1). El sujeto siempre será un recurso –identificado mediante la URI– que tendrá un objeto con un predicado, y éste un atributo con su valor.

Al igual que existen por separado, las declaraciones se pueden agrupar. Para ello es necesario utilizar el atributo `bagID`, que se diferencia de `ID` en que sólo identifica declaraciones del tipo cosificación sobre otro recurso. No obstante, es posible tener los atributos `ID` y `bagID` en una misma descripción.

## 5.6.— Esquema (schema)

Al igual que sucede en el lenguaje natural, en RDF es posible utilizar palabras que sean susceptibles de poseer un significado contradictorio. Para poder entender el enunciado es necesario conocer el sentido que se le está aplicando en ese momento. Es fundamental que términos como `Published`, `DateofCopy`, `Reprint of...` tengan el mismo significado para todo el mundo.

El mayor problema lo encontramos en la disparidad de intereses de las distintas comunidades de usuarios de información Web, que revierte en una disparidad terminológica (13).

En RDF el significado se expresa utilizando un esquema. El esquema define los términos que se usarán en una declaración y les otorgará significados

---

<sup>97</sup> En la Recomendación se les denomina como sentencias de alto nivel (high-order statements) pero, en el fondo, siguen siendo lo mismo: un conjunto de triples.

específicos. Cada RDF puede usar diferentes esquemas. El único requisito previo es que se debe especificar el lugar donde conseguir el significado de cada uno de los términos utilizados. Esto se hace mediante el namespace (ver punto 5.2.1).

En ningún caso debe confundirse un Esquema RDF con una DTD de XML/SGML (14) o un esquema XML (15). Estas dos especificaciones sirven para aplicar restricciones determinadas en la estructura de un documento XML o validar la sintaxis de una expresión, mientras que un Esquema RDF (3) informa sobre la interpretación más correcta que se debe hacer de una sentencia concreta. En la actualidad se está trabajando para unir el Esquema RDF con el de XML con el fin de facilitar la combinación de las reglas sintácticas y semánticas de ambos modelos (16).

El documento que desarrolla el Esquema RDF determina un vocabulario de aplicación específico dentro del cual se pueden embeber todos los esquemas y clasificaciones que se deseen (por ejemplo, el Dublin Core). Dentro de él se explican especialmente el sistema de escritura de datos y las clases.

### **5.6.1.— Estructura de datos**

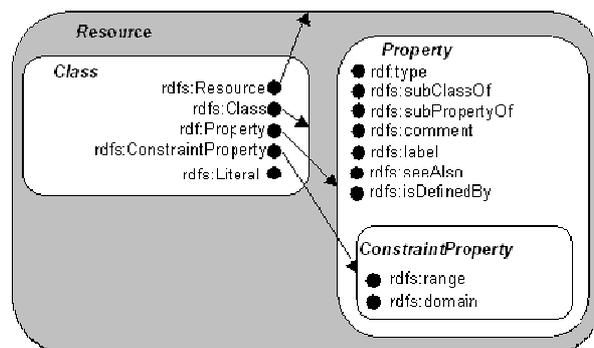
Lo que se define fundamentalmente en la especificación es un conjunto de tipos de datos (type system) básicos que pueden ser utilizados para desarrollar aquellos aspectos que no son tratados de forma determinada en la norma XML. Hay que tener en cuenta que RDF utiliza XML como lenguaje para expresar sus descripciones, lo que quiere decir que también se beneficia del uso de determinados elementos, como los tipos de datos XML, definidos en la segunda parte de la especificación de esquemas XML (17).

La forma de escribir estos datos es muy similar al sistema utilizado por todos los lenguajes de programación orientados a objetos, como Perl en su versión 5 o superior, VisualBasic o Delphi. La única diferencia sustancial con respecto a éstos radica en que RDF no define una clase (el objeto) en

términos de las propiedades que puede tener, sino que define propiedades en términos de las clases que se le puedan aplicar a un recurso. Esto significa que la propiedad está por encima de la definición, en lugar del objeto y de la clase.

La definición se expresa utilizando el atributo `domain` (el cual sirve para describir las clases a las que pertenece) y un rango (que define `type` como un recurso dentro de una clase determinada). Es decir, que el esquema de RDF no sólo permite precisar las propiedades de un recurso dado sino que, además, facilita su taxonomía exponiendo qué tipo de recurso es.

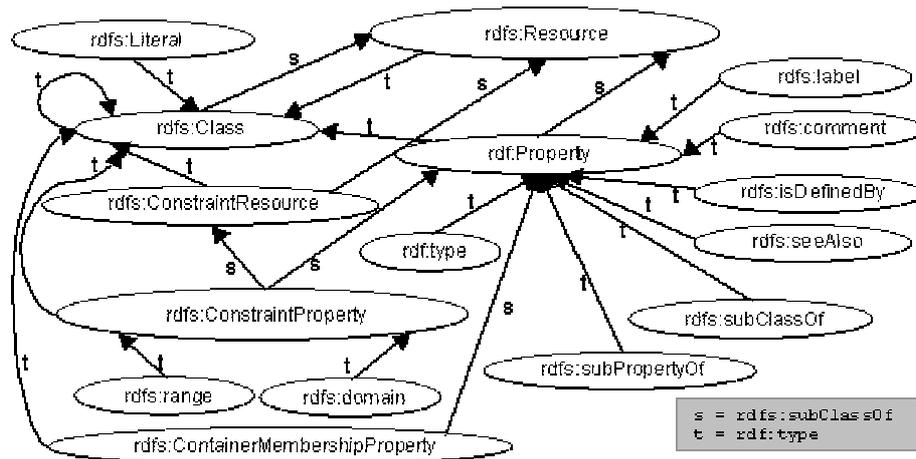
De todos los conceptos expresados hasta ahora, el más determinante es el de clase. Si bien es cierto que este término tiene una interpretación clara, en RDF sirve también para aglutinar a una serie de elementos fundamentales, denominados Core Classes (Clases Principales). El siguiente gráfico, extraído directamente de la propia especificación de Esquema RDF (3), facilita la comprensión sobre cómo se organizan todos los elementos RDF en torno a un recurso:



Esta ilustración plasma perfectamente el concepto de clase, subclase y recurso. La clase está formada por un rectángulo redondeado, el recurso está representado por cada uno de los puntos negros. Cada una de las flechas indica la relación que existe entre ese recurso y la clase que se define. `ConstraintProperty` es una subclase —también representada por un rectángulo— que pertenece a la superclase definida por `Property`. Si un

recurso está dentro de una clase es porque existe una propiedad `rdf:type`<sup>98</sup> cuyo valor es un recurso que contiene la clase que contiene.

Si quisiéramos mostrar esta relación por medio de nodos y flechas el gráfico sería el siguiente (3):



donde nos encontraremos una flecha del tipo `rdfs:subClassOf` desde el nodo que representa la primera clase hasta el nodo que representa la segunda por cada clase que sea subconjunto de otra. Al mismo tiempo, habrá una flecha `rdf:type` desde el recurso hasta el nodo que representa la clase cuando un recurso sea un objeto específico de una clase.

Por lo tanto es posible encontrarse con las siguientes clases principales definidas en el Esquema RDF:

- `rdfs:Resource`: cualquier objeto susceptible de ser descrito mediante una expresión RDF. Se consideran instancias (objetos específicos de una categoría) de la clase `rdfs:Resource`. Esta clase representa el conjunto denominado Resources en el modelo de datos de RDF (ver apartado 5.1).
- `rdf:Property`: representa el subconjunto de recursos RDF que son considerados como propiedades.

<sup>98</sup> Esta relación puede ser explícita o implícita.

- `rdfs:Class`: cuando un esquema define una nueva clase, el recurso que representa esa clase debe tener una propiedad `rdf:type` cuyo valor es el recurso `rdfs:Class`. Las clases pueden referirse a objetos tales como páginas Web, bases de datos, ficheros gráficos, personas, conceptos abstractos, código fuente de un programa, etc.

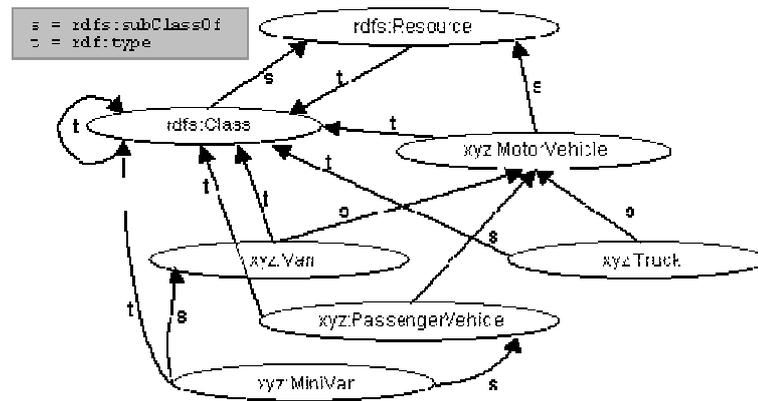
La clase `rdf:Property` incluye una serie de objetos específicos (instancias) que proporcionan un mecanismo para expresar las relaciones entre las clases y sus objetos específicos o superclases. Estos mecanismos se denominan propiedades principales. Son las siguientes:

- `rdf:type`: indica que un recurso es miembro de una clase, por lo cual tiene todas las características que está previsto reúnan todos los miembros de esa clase. Si un recurso tiene esta propiedad principal asignada se dice que es un objeto específico de la categoría (instancia) de la clase especificada. En algunos casos, el valor de esta propiedad puede ser otro recurso que será objeto específico de la categoría (instancia) de `rdfs:Class`.
- `rdfs:subClassOf`: propiedad que determina la relación sub/superconjunto entre clases. Se trata de una propiedad transitiva, lo que quiere decir que si A es una subclase de B, y ésta a su vez es una subclase de C, entonces A es subclase de C. De la misma manera, los recursos que son objetos específicos (instancias) de una categoría de la clase A, también serán instancias de C. Pero no todas las instancias de C lo son de A, ya que ésta no comprende a aquella y, por el contrario, todo A forma parte de C.

Hay que tener en cuenta que una clase nunca puede declararse como subclase de sí misma. El problema que existe es que si bien es cierto que los desarrollos RDF se pueden beneficiar de la recursividad implícita en el Esquema, también es cierto que no existe posibilidad de expresar esta restricción de forma alguna. Por ese motivo, se

estableció una serie de restricciones que se añadieron, en forma de apéndice, al documento original<sup>99</sup>.

La Recomendación utiliza un ejemplo bastante sencillo que vamos a reproducir a continuación y que sirve para mostrar claramente las relaciones entre las clases y sus subclases. El diagrama es el siguiente (3):



La jerarquía de clases que se expresa es la siguiente: se define una clase principal, MotorVehicle. De ella salen tres subclases (PassengerVehicle, Truck y Van). Por último se añade una subclase a PassengerVehicle y a Van: MiniVan. En RDF quedaría así:

```
<rdf:RDF xml:lang="en"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

  <rdf:Description ID="MotorVehicle">
    <rdf:type resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
    <rdfs:subClassOf
      rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Resource"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description ID="PassengerVehicle">
```

<sup>99</sup> En realidad la propuesta realizada para solucionar este problema se basa en un desarrollo pormenorizado de la sintaxis de serialización, mostrando especial detenimiento con la propiedad subClassOf. Puede consultarse el ejemplo de la Recomendación en el anexo 5.3.

```

<rdf:type resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description ID="Truck">
<rdf:type resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description ID="Van">
<rdf:type resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description ID="MiniVan">
<rdf:type resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Van"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PassengerVehicle"/>
</rdf:Description>

</rdf:RDF>

```

Si en vez de utilizar el Esquema RDF general se hubiese utilizado uno específico para esta taxonomía, se podría haber empleado abreviaturas. De esa forma, por ejemplo `mv:MotorVehicle` se referiría siempre a `MotorVehicle`, y bastaría con utilizar `mv` en cada `rdfs:subClassOf`.

- `rdfs:subPropertyOf`: define un objeto específico de una categoría de `rdf:Property`. Por lo general se usa para especificar que una propiedad es una especialización de otra. Por ejemplo, tenemos la propiedad padre que, a su vez, tiene la subpropiedad responsable. Si José es el padre de Pedro, José también es el responsable de Pedro, ya que una propiedad está dentro de la otra:

```

<rdf:RDF xml:lang="sp"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

<rdf:Description ID="padre">

```

```
<rdf:type resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description ID="responsable">
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#padre"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

- `rdfs:seeAlso`: apunta al recurso que proporciona información adicional sobre el recurso sujeto. Se puede especificar más usando la propiedad `rdfs:subPropertyOf` con el fin de indicar la naturaleza de la información que el recurso `seeAlso` tiene sobre el recurso sujeto.
- `rdf:isDefinedBy`: es una subpropiedad de la anterior e indica el recurso que define el recurso sujeto. Se suele utilizar para identificar un esquema RDF asignando un nombre para una de las propiedades o clases definidas en el esquema, independientemente de si existe una URI definida en el namespace que declare explícitamente esa relación.

### 5.6.2.— Limitaciones

Después de todo lo explicado aquí, se deduce rápidamente que en realidad RDF no es más que una limitación de XML, entendiendo limitación como resultado del proceso de restringir determinadas acciones del propio XML. Además de los tipos de propiedades y los recursos, RDF tiene mecanismos que son utilizados para limitar su propio formato. Son las propiedades `domain` (implica que la propiedad puede ser utilizada únicamente con un recurso de una clase determinada) y `range` (que hace referencia a clases definidas en otro namespace).

Estas propiedades se pueden emplear para definir limitaciones entre diferentes namespaces (es decir, entre diferentes esquemas, ya que implícitamente, un namespace determina la ubicación donde localizar el significado de cada uno de los elementos que constituyen un esquema).

En el RDF Schema es posible encontrar tres tipos de limitaciones:

- `rdfs:ConstraintProperty`: define una clase formada tan sólo por las propiedades `domain` y `range`. Se trata de una subclase de la propiedad `rdfs:property`, descrita en el apartado anterior.
- `rdfs:range`: indica la clase a la que debe pertenecer el valor de la propiedad. Se trata siempre de una clase y es, por sí misma, instancia de `ConstraintProperty`.
- `rdfs:domain`: muestra las clases en cuyos miembros pueden usar una propiedad.

Junto a éstas, la especificación de esquema RDF define otras dos propiedades que se utilizan para intentar que los esquemas puedan ser leídos con más facilidad por las personas:

- `rdfs:comment`: utilizado para añadir comentarios sobre el significado de determinadas etiquetas, explicar la acepción que se está utilizando en un momento preciso...
- `rdfs:label`: que sirve para mostrar una versión más amigable del nombre del recurso sobre el que se está trabajando.

### 5.6.3.— Evolución

Tal y como se comentó en el primer apartado de este capítulo, uno de los objetivos que se pretendían alcanzar con el desarrollo de RDF es que se tratara de un sistema flexible, que pudiera evolucionar fácilmente, y que dicha evolución no supusiera un cambio radical en el sistema de codificación.

La clave en la evolución de RDF está, sin duda alguna, en la capacidad que muestre el sistema para aglutinar la mayor cantidad posible de esquemas. Si bien es cierto que el documento, actualmente en la fase de Candidato a Recomendación, sobre el esquema RDF tan sólo designa aquellos aspectos que constituyen partes esenciales e invariables del vocabulario RDF, no es menos cierto que deja la puerta abierta al uso de otros esquemas (Dublin Core, EAD...) que, con el paso del tiempo, podrían llegar a constituirse como esquemas RDF diferentes.

Por otra parte, la capacidad que tiene RDF de expresar relaciones entre clases (utilizando las propiedades ya analizadas `subClassOf` y `subPropertyOf`) proporciona una herramienta muy potente para crear equivalencias entre diferentes esquemas y permitir, de ese modo, intercambiar información entre sistemas.

Pero no hay que caer en el engaño. Pensar que el esquema RDF es la panacea de todos los problemas de mapeo entre sistemas es un gran error. Hay que tener en cuenta que la especificación únicamente soluciona el problema de la identificación de los esquemas utilizados, pero no establece en absoluto una equivalencia entre la nomenclatura de los mismos, ni una coherencia a la hora de asignarlos.

¿Qué sucede cuando el autor de un recurso está designado por la etiqueta `creator` en un esquema y por `author` en otro que se usa a la par en un mismo documento RDF para describir un único recurso?, ¿cómo se trabaja con etiquetas que son utilizadas para identificar sujetos diferentes en distintos esquemas (`publisher` puede ser el editor, el que paga la publicación, el que la hospeda, etc.)... En realidad este problema tiene mucho más que ver con la biblioteconomía que con otra ciencia, ya que nos recuerda mucho el inagotable tema del control de autoridades y la elección de los puntos de acceso.

Si bien debemos apuntar que numerosos autores han lanzando diferentes opciones de trabajo, que entre ellos destaca especialmente Taylor (18) y su análisis de control de autoridades y puntos de acceso en sistemas de metadatos, no es el objetivo de este trabajo dilucidar una posible solución. Sin embargo, desde aquí se apunta una idea que debe ser clara y con la que se ha de contar siempre, y es que estamos trabajado con objetos (recursos) dentro de un entorno distribuido. Antes de buscar soluciones dentro del control de autoridades se debería estudiar bien el concepto de objeto y analizar detenidamente la propiedad de herencia.

## **5.7.— Document Content Description for XML**

Al mismo tiempo que se desarrollaba RDF surgió un nuevo vocabulario. El Document Content Description (DCD) se basó en RDF para describir las limitaciones que se le podían aplicar a la estructura y al contenido de un documento XML. Este formato de metadatos, presentado como un borrador de trabajo en 1998 por Bray (19), pretendía utilizar el modelo de datos y el esquema de RDF para, por medio de un vocabulario propio, articular un mecanismo con el fin de que se pudieran realizar descripciones de contenido de recursos por medio de XML. Repasaremos a continuación alguna de las características de este modelo de forma breve.

Los principios sobre los que se basó su realización fueron (19):

- La semántica de DCD estará proporcionada por DTDs de XML.
- Los datos y la sintaxis de DCD estarán conformes a lo dispuesto en RDF.
- Las limitaciones de DCD serán tenidas en cuenta a la hora de realizar aplicaciones que tengan como objetivo el recuperar información de acuerdo a la estructura y el volumen de un documento descrito en DCD.

- El crecimiento del protocolo deberá tener siempre en cuenta cualquier desarrollo realizado bajos los auspicios del W3C que favorezca la eficiencia en la descripción y/o en la recuperación.
- Ha de ser fácilmente legible por las personas y debe contar con una estructura clara.

DCD proponía un modelo simplificado de la sintaxis de RDF (ver apartado 5.3) para trabajar. Para ello era posible que propiedades tales como `Name`, `Content` o `Model` pudieran ser expresadas indistintamente como elementos o como atributos. De esa forma podemos encontrar estas dos expresiones equivalentes:

```
<DCD>
```

```
<ElementDef>
```

```
<Type>DL</Type>
```

```
<Description>una lista de definiciones formada por DT o DL </Description>
```

```
<Model>Elements</Model>
```

```
...
```

```
</ElementDef>
```

```
</DCD>
```

```
<DCD>
```

```
<?DCD syntax="explicit"?>
```

```
<ElementDef Type="DL" Model="Elements">
```

```
<Description>una lista de definiciones formada por DT o DL </Description>
```

```
...
```

```
</ElementDef>
```

```
</DCD>
```

La única diferencia que localizamos entre ambos ejemplos radica en el que último añade una instrucción de procesamiento determinada por `<?DCD syntax="explicit"?>` que especifica el uso de un esquema previo. Como es normal, esta propiedad debe contar con alguno de los atributos especificados en la norma, a saber: `Type`, `Model`, `Occurs`, `RDF:Order`, `Content`, `Root`, `Fixed 0 Datatype`.

Al igual que sucede en RDF o XML, DCD también tiene la necesidad de establecer una sintaxis para el namespace. Como ocurre con los otros lenguajes, el namespace viene determinado por una URI pero, en esta ocasión, podemos observar cómo ésta puede ir acompañada de diferentes atributos dependiendo de las características que posea: `DCD`, `ElementDef`, `Group`, `AttributeDef`, `ExternalEntityDef` e `InternalEntityDef`.

El vocabulario DCD consta, en definitiva, del siguiente conjunto de propiedades:

- `AttributeDef`: define un tipo de atributo que puede ser aplicado a uno o a varios elementos de un mismo documento.
- `Description`: proporciona una descripción del documento utilizando la semántica DCD. Se supone que debe ser fácilmente legible por cualquier persona.
- `ExternalEntityDef` e `InternalEntityDef`: identifican una entrada que puede ser invocada dentro del documento. Por ejemplo:

```
<InternalEntityDef
  Name="W3C" Value="World Wide Web Consortium" />
<ExternalEntityDef resource='#copyrightNotice' />
```

- `Contents`: determina si se ha realizado algún tipo de declaración a través de la propiedad `ElementDef`. Los valores que puede tener son `Closed` (el documento contiene sólo elementos cuyos tipos han sido

declarados como propiedad `ElementDef`) u `Open` (el documento puede contener elementos que no han sido declarados).

- `Namespace`: proporciona el namespace del DCD. Debe ser un identificador URI y se aplica a todos los elementos y atributos que se adjuntan mediante propiedades a un DCD. Por ejemplo:

```
<DCD>
  <?DCD syntax="explicit"?>
  <Description>Información sobre HTML</Description>
  <Namespace>http://www.w3.org/TR/REC—html40</Namespace>
  <ElementDef Type="B" Model="Data"/>
</DCD>
```

Lo que se ha hecho en este ejemplo es determinar la ubicación del documento DCD en una URL específica. Además, se ha determinado el tipo B con el fin de poder vincular este documento DCD con otro DCD, XML o RDF que apunten a la misma dirección. De esa forma tan sólo es necesario especificar el equivalente del nuevo documento (X, por ejemplo) con el de este otro documento (B) para establecer la relación X:B.

Por otra parte, las propiedades que se pueden aplicar sobre los elementos son las siguientes (hay que recordar que, tal y como se comentó anteriormente, determinadas propiedades pueden hacer además de atributos y/o entidades, de ahí que también estén repetidas en este apartado):

- `Attribute` y `AttributeDef`: identifica atributos que pueden ser proporcionados por elementos de un tipo determinado.

```
<ElementDef Type="IMG">
  <AttributeDef Name="SRC" Datatype="uri"/>
    <Description>La URI donde se encuentra la imagen</Description>
  <Attribute>BORDER</Attribute>
  <Attribute>SiteMap:HUE</Attribute>
</ElementDef>
```

Las propiedades del atributo SRC están expuestas dentro de la declaración del elemento IMG (imagen). El segundo atributo (BORDER) tiene una declaración separada referenciada por su nombre. El tercer atributo (HUE) usa un cualificador (SiteMap) que se encuentra descrito en un esquema anterior.

- **Content:** como ya se ha comentado, su valor debe ser `Open` (en este caso se utiliza si el elemento tiene hijos no declarados por la propiedad `Group`) o `Close` (si se han declarado esas ramificaciones por medio de la propiedad `Group`). Por ejemplo:

```
<ElementDef Type="DT" Model="Data" Content="Closed"/>
  <Description>El término será definido en una lista DL </Description>
<ElementDef Type="DD" Model="Mixed" Content="Open"/>
  <Description>La definición del término se ubica en una DL </Description>
```

- **Datatype:** especifica un tipo de dato concreto que limita el contenido del elemento con el que trabaja. Realmente se trata de un atributo que sólo resultará valioso si el valor de la propiedad `Model` es `Data`, es decir, cuando proporciona un tipo de dato léxico:

```
<ElementDef Type="Préstamo">
  <Description>Préstamos bancarios</Description>
```

```

<Group RDF:Order="Seq">
  <Element>Interés</Element>
  <Element>Cantidad</Element>
  <Element>Finalización</Element>
</Group>
</ElementDef>
<ElementDef Type="Interés" Datatype="Variable"/>
<ElementDef Type="Cantidad" Datatype="int"/>
<ElementDef Type="Finalización" Model="Data" Datatype="dateTime"/>

```

- **Default y Fixed:** proporcionan el valor que por defecto tendrá el elemento en cuestión. En caso de que sean permitidos varios valores por defecto también se utilizará estos atributos. Por lo general, `Default` es una (o varias) cadenas de caracteres. Si se quiere asignar un valor de verdadero o falso como predeterminado debe utilizarse la propiedad `Fixed`, que únicamente permite trabajar con las cadenas `True` o `False`:

```

<ElementDef Type="BilleteAvión" Model="Data" Datatype="char">
  <Default>Bussines</Default>
</ElementDef>

<ElementDef Type="Namespace" Model="Data" Fixed="True">
  <Default>http://www.w3.org/TR/REC—xml</Default>
</ElementDef>

```

- **Description:** establece una descripción del documento utilizando la semántica DCD. Se supone que debe ser fácilmente legible por cualquier persona.

- `Groups`, `Occurs` y `Order`: cualquier `ElementDef` cuya propiedad `Model` posea el valor `Elements` debe tener también una única propiedad llamada `Group` que incluya una especificación de los elementos y grupos que pueden aparecer como hijos de los elementos de este tipo. `Groups` podría tener la propiedad `Occurs`, que puede tomar cualquiera de estos valores; `Required` (aparece una única vez, que es la que se utiliza siempre por defecto), `Optional` (nunca ocurre, u ocurre una vez), `OneOrMore` (sucede una o más veces) y `ZeroOrMore` (ocurre cero o más veces). El orden de la ocurrencia está determinada por el atributo `RDF:Collection`, que tiene como valores `Seq` (cuando los hijos siguen un orden específico) o `Alt` (cuando el orden es aleatorio) (ver apartado 5.4). Un ejemplo de esto:

```

<ElementDef Type="empleado" Model="Elements" Content="Closed">
  <AttributeDef Name="empleo" Occurs="Required" Datatype="enumeration">
    <Values>Temporal Fijo Retirado</Values>
  </AttributeDef>
  <Group RDF:Order="Seq">
    <Element>Nombre</Element>
    <Group Occurs="Optional"><Element>Apodo</Element></Group>
    <Element>Apellidos</Element>
    <Group Occurs="OneOrMore" RDF:Order="Alt">
      <Element>Dirección</Element><Element>Cód.
        Postal</Element>
    </Group>
    <Group RDF:Order="Seq">
      <Element>Teléfono</Element>
      <Element>Salario</Element>
    </Group>
  </Group>

```

```
</Group>
```

```
</Group>
```

```
</ElementDef>
```

- `Max`, `Min`, `MaxExclusive`, `MinExclusive`: determinan, respectivamente, el límite superior e inferior del contenido del elemento al que van unidos.
- `Model`: indica la clase de limitación que se le aplica al contenido de un elemento dado. Puede ser `Empty` (cuando el elemento no tiene contenido), `Any` (el elemento puede contener cualquier texto o elemento hijo de cualquier tipo de declaración), `Data` (únicamente para texto, que es el utilizado por defecto), `Elements` (contiene sólo elementos hijo separados por un espacio en blanco) y `Mixed` (conteniendo texto y elementos hijo).
- `Root: Definition` resulta posible utilizar la propiedad `Root` para indicar si un elemento puede servir como raíz de un documento concreto. Los valores que utiliza son `True` o `False`.
- `Type`: establece el tipo del elemento. Su valor debe ser un nombre tal y como está definido en la norma XML (es decir, un `NCName`).

Las propiedades se pueden combinar entre sí, con el mismo significado que se ha comentado anteriormente, dando como resultado el siguiente cuadro de actuaciones (se aporta la definición únicamente de aquellas propiedades no mencionadas todavía):

Nombre	Se aplica a	Valores	Definición
Global	Definiciones de atributos	True False	
ID-Role	Definiciones de atributos	ID IDREF IDREFS	El atributo tiene un único identificador
Name	Definiciones de atributos	NCName	
Occurs	Definiciones de atributos	Required	

		Optional	
Name	Definiciones de entidades internas	NCName	
PubliID	Definiciones de entidades internas	Los descritos en la especificación XML	Proporciona un identificador público para esta entidad
SystemID	Definiciones de entidades internas	Los descritos en la especificación XML	Proporciona un identificador de sistema para esa entidad

Como se puede observar después de lo explicado aquí, DCD no aporta nada especialmente destacable a lo que RDF no llegue. Quizá por este motivo DCD se quedó en una propuesta –de hecho no existe apenas literatura sobre este protocolo desde 1999— más que olvidada por la comunidad Internet.

De forma paralela al desarrollo de RDF han ido surgiendo diferentes iniciativas que pretenden avanzar en determinados aspectos en los que RDF se queda “corto”. A continuación analizaremos las principales propuestas realizadas hasta la fecha que tienen como finalidad la recuperación de información descrita haciendo uso de RDF (bien sea directamente o a través de repositorios), pasaremos después a describir algunos de los protocolos que han nacido a la sombra de RDF y, para finalizar, relataremos cómo es el comportamiento de RDF en el entorno Web (más concretamente en HTTP).

## 5.8.— Sistemas de búsqueda en RDF

Para desarrollar este apartado utilizaremos el esquema propuesto por Karvounarakis (20) al que añadiremos un apartado final dedicado a RDF y Z39.50.

Este autor griego considera que todas las aproximaciones que se han realizado al estudio del sistema de consulta sobre RDF se pueden subdividir en dos categorías fundamentales:

- La vertiente SQL/XML, que contempla el sistema RDF como si se tratase de una base de datos relacional.
- El punto de vista de aquellos que perciben los recursos descritos en RDF como base de conocimiento y, de esa forma, aplican sobre ellos técnicas de razonamiento y de representación del conocimiento.

Repasemos a continuación cada una de ellas.

### **5.8.1.— Consultas RDF siguiendo el modelo de base de datos relacional**

Los primeros en realizar trabajos en este sentido fueron Sundaresan (21) y Alphaworks (uno de los departamentos de I+D de IBM). Como resultado de los esfuerzos de ambos se creó jCentral, hoy superado por DataCraft<sup>100</sup>, un programa basado en Java que, a través de un sistema de navegación vía Web browser, facilita la generación de consultas de forma visual empleando esquemas RDF y XML. DataCraft aprovecha lenguajes para describir colecciones de datos estructurados y para compartir los esquemas utilizados por el recurso. Esta aplicación, desarrollada en noviembre de 1998, permite también intercambiar información procedente de bases de datos relacionales como IBM DB2 o Microsoft Access.

Con DataCraft se pueden crear objetos RDF codificados en XML con sintaxis serializada. A continuación, una API (Application Programming Interface)<sup>101</sup> se encarga de realizar operaciones con todos los objetos de una clase determinada. Esas operaciones son, en la mayoría de los casos, consultas. Para poder realizar estas búsquedas se creó, el 3 diciembre de 1998, un lenguaje de consulta: RDF Query Specification (22).

---

<sup>100</sup> Se puede obtener una versión gratuita en:  
<http://www.alphaworks.ibm.com/aw.nsf/dl?readform&n=atacraft>

<sup>101</sup> Se trata de una serie de servicios o funciones que el sistema operativo o cualquier otro programa ofrece al programador como, por ejemplo, imprimir un carácter en la pantalla, leer el teclado... Aparece como un conjunto de llamadas si se trata de una API de sistema operativo o como un conjunto de procedimientos y funciones desde el punto de vista de un lenguaje de programación de alto nivel.

Para Malhotra y Sundaresan, responsables de la especificación, las consultas RDF deberían ser más complejas que las que se realizan sobre SQL<sup>102</sup> dado que el modelo de datos RDF es más completo que el relacional. La diferencia entre ambos modelos radica, para estos autores, en que mientras el relacional ejecuta consultas sobre una o varias tablas que contienen tupas con la misma estructura, la consulta RDF se lanza sobre contenedores (ver apartado 5.4) que pueden describir recursos de diferentes tipos y, por lo tanto, con propiedades distintas.

La especificación define la propiedad `rdfquery` que opera sobre los datos del contenedor del recurso y devuelve como resultado la fuente del contenedor (o un dato vacío), es decir, los datos de la descripción. Dato que RDF sigue una sintaxis propia junto a la propia de XML, una consulta RDF se puede considerar como un vocabulario RDF, al igual que una consulta RDF también tiene una sintaxis XML.

El primer problema con el que se encontraron fue el de resolver las repuestas a consultas con recursos RDF teniendo en cuenta que éstos pueden ser de tres tipos. Recordando lo comentado en este capítulo:

- Descripciones RDF: aquellas que describen recursos que están definidos en algún sitio. Son las que utilizan el atributo `about` para indicar la URI.
- Descripciones inline, es decir, de recursos que no existen públicamente o que no tienen un URI que los identifique. Utilizan el atributo `ID`.
- Cosificaciones: descripciones que son cosificaciones de otras descripciones (ver apartado 5.5). Tienen el atributo `bagID`.

---

<sup>102</sup> Structured Query Language: lenguaje que permite organizar, administrar y consultar información almacenada en una base de datos relacional. Está normalizado por la ISO/IEC 9075:1992, "Information Technology - Database Languages - SQL" y por la norma ANSI X3.135-1992, "Database Language SQL".

Algunos ejemplos extraídos directamente de la especificación pueden servirnos para darle forma al concepto de consulta desarrollado para el software de IBM y nos ofrecerán una visión global de cómo han de ser las búsquedas en RDF.

Si tomamos un grupo de recursos RDF (identificados por medio de su URI, su ID o su bagID, y lanzamos una consulta en la que no se especifique condición alguna, la respuesta será esa misma lista de recursos RDF:

```
<rdfquery>
  <rdfq:From>
    <rdf:Bag>
      <li resource="http://www.research.ibm.com/ashok/paper1.html"/>
      <li resource="http://www.research.ibm.com/ashok/paper3.html"/>
      <li resource="http://www.research.ibm.com/neel/paper1.html"/>
      <li resource="http://www.research.ibm.com/neel/paper7.html"/>
    </rdf:Bag>
  </rdfq:From>
</rdfquery>
```

En caso de que sólo hubiera un recurso, se omitiría la etiqueta `rdf:bag` y el recurso sería atributo de `rdfq:From`<sup>103</sup>.

Es especialmente interesante el uso que se hace de las condiciones `From` y `Select` típicas de SQL (de ahí que esta especificación encabece el primer tipo de consultas RDF). `From`, que en SQL sirve para indicar sobre qué bases de datos se debe lanzar la consulta, es utilizado aquí para apuntar al contenedor (que tiene el URI del recurso consultado).

---

<sup>103</sup> Es la forma que tiene, en el namespace correspondiente, la consulta RDF.

A From se le pueden añadir diferentes atributos, que tendrían como finalidad restringir más la búsqueda. Por ejemplo, si disponemos de un recurso (una página Web) que contiene la dirección URI de otros recursos, se podría lanzar la siguiente consulta:

```
<rdfquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/#articulos"/>
</rdfquery>
```

Daría como resultado la lista de recursos mencionados en <http://www.ugr.es/~jsenso/articulos> que correspondería con los URIs donde localizar los artículos de este autor. El resultado sería:

```
<rdf:Bag bagID="#articulos">
  <li resource="http://www.ugr.es/~jsenso/art1.html"/>
  <li resource="http://www.ugr.es/~jsenso/art2.html"/>
  <li resource="http://www.ugr.es/~jsenso/art3.html"/>
  <li resource="http://www.ugr.es/~jsenso/art4.html"/>
</rdf:Bag>
```

Como es lógico, el resultado es una cosificación del recurso original. Por ese motivo el sistema le asigna automáticamente el `bagID` de `#articulos` que, además, coincide con la consulta.

Si, además, esa lista de artículos estuviera estructurada y en ella constasen características tales como el lugar de edición, coautores, etc., se podría lanzar una búsqueda de este tipo:

```
<rdfquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/#articulos" >
    <rdfq:Select properties="Nombre LugardeTrabajo">
      <rdfq:Property name="coautor"/>
```

```

    </rdfq:Select>
  </rdfq:From>
</rdfquery>

```

Y el resultado estaría formado por una lista que incluiría a todos aquellos recursos que, con la propiedad `coautor`, tengan algún valor en las propiedades `Nombre` y `LugardeTrabajo`.

Al igual que en SQL, esta especificación también contempla la posibilidad de utilizar condiciones a la hora de hacer las consultas. El siguiente ejemplo muestra todos los recursos que tengan una propiedad `TipodeTrabajo` con el valor `capitulo de libro`:

```

<rdfq:rdfquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos"/>
    <rdfq:Select>
      <rdfq:Condition>
        <rdfq>equals>
          <rdfq:Property name="TipodeTrabajo" />
          <rdf:String>capitulo de libro</rdf:String>
        </rdfq>equals>
      </rdfq:Condition>
    </rdfq:Select>
  </rdfq:From>
</rdfq:rdfquery>

```

El resultado puede ser o bien una cadena de caracteres o bien una lista cosificada con recursos que cumplan esa condición. Esta variante dependerá de cómo se configure el servicio para cada ocasión.

En el caso del ejemplo anterior la condición era `equals`, pero también es posible utilizar otro tipo de propiedades: mayor que, menor que, igual que... Por ejemplo, para obtener el listado de aquellos trabajos publicados de 1998 en adelante:

```
<rdfq:rdquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos">
    <rdfq:Select>
      <rdfq:Condition>
        <rdfq:greaterThan>
          <rdfq:Property name="AñoPublicacion" />
          <rdf:Integer>1998</rdf:Integer>
        </rdfq:greaterThan>
      </rdfq:Condition>
    </rdfq:Select>
  </rdfq:From>
</rdfq:rdquery>
```

En realidad esta consulta se puede complicar un poco más, con la finalidad de que nos muestre un árbol de expresiones. Imaginemos que disponemos del directorio Publicación con los subdirectorios año, lugar y editorial. Para realizar la consulta anterior deberíamos tener en cuenta la ruta con el fin de navegar a través de las propiedades del gráfico RDF:

```
<rdfquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos">
    <rdfq:Select>
      <rdfq:Condition>
        <rdfq:greaterThan>
          <rdfq:Property path="Publicacion/Año" />
        </rdfq:greaterThan>
      </rdfq:Condition>
    </rdfq:Select>
  </rdfq:From>
</rdfquery>
```

```

    <rdf:Integer>1998</rdf:Integer>
  </rdfq:greaterThan>
</rdfq:Condition>
</rdfq:Select>
</rdfq:From>
</rdfquery>

```

También se pueden utilizar operadores booleanos para unir varias condiciones. El siguiente ejemplo muestra cómo debería ser una consulta para localizar aquellos trabajos de 1998 que tengan como editorial la Universidad de Granada:

```

<rdfq:rdquery>

  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos">

  <rdfq:Select>

    <rdfq:Condition>

      <rdfq:and>

        <rdfq:greaterThan>

          <rdfq:Property name="AñoPublicacion" />

          <rdf:Integer>1998</rdf:Integer>

        </rdfq:greaterThan>

        <rdfq>equals>

          <rdfq:Property name="Editorial" />

          <rdf:Integer>Universidad de Granada</rdf:Integer>

        </rdfq>equals>

      </rdfq:Condition>

    </rdfq:Select>

  </rdfq:From>

</rdfq:rdquery>

```

Si es posible pueden utilizar operadores booleanos es lógico pensar que en cualquier momento se pueda necesitar establecer una prioridad a la hora de ejecutar la consulta. Para ello es posible utilizar los atributos `Union`, `Intersection` y `Difference`, que se corresponden con sus respectivos operadores algebraicos, para expresar un orden determinado:

```
<rdfquery>
  <rdfq:Union>

    <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos">

      <rdfq:Select>

        <rdfq:Property name="Articulos"/>

      </rdfq:Select>

    </rdfq:From>

    <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~felix/trabajos">

      <rdfq:Select>

        <rdfq:Property name="Articulos"/>

      </rdfq:Select>

    </rdfq:From>

  </rdfq:Union>
</rdfquery>
```

En este ejemplo se ha pedido al sistema que saque el listado de artículos de Jose A. Senso y de Félix de Moya, que están en dos URIs determinados y que los presente como una única lista de resultados. Si se quiere depurar algo más la búsqueda, se puede generar un listado aprovechando el contenedor `seq` y la definición de listas `li` con el fin de generar una lista ordenada de trabajos:

...

```

<rdfq:Seq>
  <li>Articulos</li>
  <li>Comunicaciones</li>
  <li>Capítulos de libros</li>
</rdfq:Seq>
...

```

Hasta ahora, en todos los ejemplos aquí mostrados, la condición `rdfq:Select` ha sido utilizada de forma aislada, sin propiedad alguna. La Especificación RDFQ le añade el elemento `Properties` para definir mejor a esta condición. Por ejemplo:

```

<rdfq:rdquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/personal"/>
    <rdfq:Select properties="Nombre Apellido Puesto">
      <rdfq:Property name="PAS"/>
    </rdfq:Select>
  </rdfq:From>
</rdfq:rdquery>

```

daría como resultado una lista de todo el personal PAS de la Universidad de Granada ordenado por nombre, apellido y puesto. Al mismo nivel que `properties` se encuentra otro atributo, `aggregate`, que puede tener como valor `count`, `min` o `max`, y permite realizar determinado tipo de operaciones con el resultado. Si quisiéramos saber sólo el número de artículos publicados en revistas de impacto de un determinado autor, la consulta podría componerse como sigue:

```

<rdfq:rdquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos"/>

```

```

<rdfq:Select properties="count(*)">
  <rdfq:Condition>
    <rdfq:not>
      <rdfq:equal>
        <rdfq:Property path="articulos/ISI"/>
        <rdf:String>si</rdf:String>
      </rdfq:equal>
    </rdfq:not>
  </rdfq:Condition>
</rdfq:Select>
</rdfq:rdquery>

```

En algunas ocasiones puede ser necesario averiguar si una determinada condición se cumple en uno o varios miembros de una colección. Para ello es útil la opción `rdfq:quantifier`, que tiene como valores `exists` y `forall`. Además, este elemento introduce la variable `var`, cuyo rango afecta a todos los recursos.

```

<rdfq:rdquery>
  <rdfq:From eachResource="Profesores de la UGR">
    <rdfq:Select>
      <rdfq:Condition>
        <rdfq:Quantifier type="exists" var="x">
          <rdfq:Property path="Artículos"/>
          <Condition>
            <rdfq>equals>
              <rdfq:Property var-ref="x" name="año"/>
              <rdf:Integer>2001</rdf:Integer>
            </rdfq>equals>
          </rdfq:Condition>
        </rdfq:Quantifier>
      <rdfq:Condition>
    </rdfq:Select>

```

```

    </rdfq:From>
</rdfq:rdfquery>

```

daría como resultado la lista de profesores de la Universidad de Granada que hayan publicado, como mínimo, un artículo durante el año 2001. Obsérvese cómo la X se utiliza como si fuere una variable de memoria en programación, es decir, asignándole un valor que varía dependiendo del atributo al que se le haya fijado.

Para finalizar, y como viene siendo habitual en el trabajo con bases de datos, RDFQ permite ordenar los resultados de alguna manera específica. El siguiente ejemplo muestra una consulta sobre todos los artículos de un determinado autor ordenados por año de publicación:

```

<rdfq:rdfquery>
  <rdfq:From eachResource="http://www.ugr.es/~jsenso/trabajos/ ">
    <rdfq:Select>
      <rdfq:Property name="Articulos"/>
    </rdfq:Select>
    <rdfq:Order>
      <rdf:Seq>
        <rdfq:Property path="Articulos/año"/>
      <rdf:Seq>
    </rdfq:Order>
  </rdfq:From>
</rdfq:rdfquery>

```

Tras lo expuesto aquí, podemos comprobar cómo el lenguaje de consulta propuesto por Malhotra y Sundaresan cubre todas las posibles opciones de búsqueda que se deseen plantear contra una base de datos. Si en las bases

de datos relacionales es necesario estar familiarizado con las tablas, los campos, las propiedades y las relaciones, en RDFQ también es vital conocer de antemano qué propiedades de un recurso se han descrito y cómo, y saber cuáles son las relaciones entre los recursos.

Tal y como afirma Karvounarakis (20), RDFQ es un lenguaje que mezcla conceptos de XQuery (23) y SQL para consultar información como si se tratase de una base de datos relacional. En realidad los autores de la especificación modelan RDF, de acuerdo con DOM<sup>104</sup>, como si se tratase de una subclase de XML (ya que en realidad así es).

Para este autor griego, el principal problema que presenta este modelo es que desatiende las relaciones propuestas en el Esquema RDF (ver apartado 5.6), por lo que se pierden muchas de las relaciones semánticas que existen entre las descripciones (pone como ejemplo que si se define una descripción de "Persona", definida por medio de un esquema concreto, y sabemos que un "investigador" colabora con él, en ningún momento se puede inferir que "Persona" es también investigador). En realidad este problema tiene una fácil solución si se utiliza alguna ontología que permita establecer relaciones entre objetos que estén emparentados entre sí.

### **5.8.2.— Recurso RDF como base de conocimiento**

Esta segunda aproximación es la que mejor conecta con la filosofía de aquellos que pusieron en marcha el proyecto RDF. De hecho, en diciembre de 1998 se realizó en Boston una reunión internacional en la que se expusieron los principales puntos que debería tener en cuenta cualquier lenguaje de consulta RDF.

---

<sup>104</sup> Document Object Model (DOM) no es una especificación para poder trabajar directamente con datos, como ocurre con XML. Se trata de un modelo de referencia para generalizar estructuras y contenidos con el fin de que puedan ser utilizados en HTML (4.0) y XML. A través de este modelo es posible crear objetos en documentos HTML y XML para, posteriormente, relacionarlos entre sí. DOM representa un documento como una colección jerárquica de nodos que se relacionan entre sí por medio de relaciones padre—hijo (8).

Para empezar, todos los proyectos presentados durante la reunión hicieron especial hincapié en que el repositorio en el que se almacenaran las descripciones RDF no debería impedir el trabajo con todos los elementos RDF (modelo de datos y esquema). Esta idea fue defendida por numerosos autores y ha sido la pieza clave para que la mayoría de proyectos que utilizan RDF hayan finalizado con éxito (24).

El lenguaje de consulta debería estar realizado de acuerdo con los conceptos expresados en cualquiera de los dos modelos de sintaxis en los que se puede escribir RDF (25). Algo lógico, ya que de no ser así existiría una incompatibilidad clara entre el lenguaje de representación y el de consulta que haría imposible realizar cualquier tipo de búsqueda en el repositorio RDF. Al mismo tiempo deberá ser lo suficientemente versátil como para permitir consultas con diferentes niveles de complejidad.

Una de las características más valiosas que tiene RDF está relacionada con la posibilidad de establecer búsquedas aprovechándose de la estructuración inherente a cualquier representación de contenido. Por ejemplo, la utilización de los elementos `rdfs:subClassOf` y `rdfs:subPropertyOf` en una consulta aporta como resultado todos aquellos objetos que tienen relación con el principal, de manera que se estaría logrando una consulta más definida, permitiendo la relación entre conceptos.

Ya que se ha planteado la posibilidad de realizar búsquedas sobre objetos relacionados, otra opción que hay que tener muy en cuenta a la hora de formalizar un lenguaje de consulta es la de navegar a través de una clasificación. Tal y como afirma X, si se conoce que el dominio de una propiedad es una clase específica, se deduce entonces que cualquier recurso que aparezca con esa propiedad es una instancia de tal clase. De esa forma se pueden generar mapas de objetos para realizar la búsqueda (26).

Utilizando esa misma lógica, ya que es posible relacionar clases entre sí, no debería ser un problema que el lenguaje de consulta permitiera la expansión de consultas, es decir, la generalización: obtener resultados

empleando sinónimos de los términos utilizados en las consultas. Algo parecido a lo que sucede con algunas bases de datos distribuidas por SilverPlatter o Dialog cuando se usa la función expand.

Siguiendo estas directrices, se lanzaron dos propuestas diferentes para desarrollar el lenguaje de consulta:

#### **5.8.2.1.— Sistema de consulta y deducción para RDF**

Este modelo, defendido por Brickley (25) y Decker (26) –y centrado en los principios desarrollados por el trabajo de López (27)—, se basa en la idea de que el lenguaje de consulta de RDF debe dar cabida a conceptos tan familiarizados con la programación orientada a objetos como la jerarquía de clase y la inherencia, dada la relación tan estrecha que existe entre este sistema de trabajo y el modelo de datos de RDF (ver apartado 5.1). Además, defiende la idea de que si bien es cierto que el modelo de datos de RDF es el más adecuado para representar la estructura de las consultas, la sintaxis de serialización no es la más apropiada para representar estas búsquedas.

Básicamente, este servicio propone transformar las descripciones RDF en una estructura lógica (denominada F—logic), equiparando para ello el triple formado por el modelo de datos RDF con una base cognitiva previa. Así, esta descripción:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <v:Autor>Jose A. Senso</v:Autor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

tendría la siguiente representación como estructura lógica F—logic:  
"http://www.ugr.es/~jsenso"[Autor—>>"Jose A. Senso"]

Al igual que ocurre con el modelo de datos, el Esquema RDF también se puede expresar en F—logic. Por ejemplo:

```
<rdf:RDF>
  <rdfs:Class rdfs:ID="Empleado">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://ontology.org/human-
ontology#Persona"/>
  </rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdfs:ID="Investigador">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Empleado"/>
  </rdfs:Class>

  <rdf:Property ID="ColaboraCon">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Investigador"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Investigador"/>
  </rdf:Property>
</rdf:RDF>
```

se representa de la siguiente forma en F—logic:

Empleado :: Persona.

Investigador :: Empleado[ColaboraCon=>>Investigador].

Aquí, además, se ha logrado solventar el problema que Karvounarakis (20) le echaba en cara al modelo de consulta basado en SQL (ver apartado 5.8.2.1). Por medio de una ontología se soluciona el escollo de qué hacer con los colaboradores de un investigador que no se han introducido en el sistema como investigadores.

Algo más completo es este ejemplo:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description about="http://www.ugr.es/~jsenso">
    <v:Autor>
      <rdf:Description about="http://www.ugr.es/personal/12345">
        <v:Nombre>Jose A. Senso</v:Nombre>
      </rdf:Description>
    </v:Autor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

```

    <v:correo-e>jsenso@ugr.es</v:correo-e>
  </rdf:Description>
</v:Autor>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

```

"http://www.ugr.es/~jsenso"[Autor->>
  quot;http://www.ugr.es/personal/12345"[
    Nombre->>"Jose A. Senso";
    Correo-e->>jsenso@ugr.es<
  ]].

```

El mayor problema al que se enfrenta este sistema es la imposibilidad que tiene de expresar determinadas expresiones RDF más complejas que las que se han visto aquí. Ese es el caso de los contenedores. La única solución contemplada hasta la fecha propone introducir expresiones booleanas con el fin de vincular todos los recursos que se almacenen como valor de `Bag`, `Seq` y `Alt`. Este método no está del todo depurado y no resuelve el asunto de manera convincente.

Como demostración de que el sistema funcionaba se creó, en 1998, el prototipo de un motor inferencial (SiLRI)<sup>105</sup> que transformaba los triples del modelo RDF en F-logic. El programa, que se realizó en Java por su fácil integración con el resto de aplicaciones Web y su orientación a objetos, utilizaba un servlet<sup>106</sup>, una API que se encargaba de aglutinar todas las acciones a realizar por el servidor y un parser, SirPAC, que servía para de traducir los triples en sentencias F-logic.

Con este prototipo se demostró que era técnicamente posible realizar un sistema de búsqueda que utilizase técnicas deductivas y de programación lógica. El hecho de estar realizada en Java y de ser muy ligera (requiere pocos recursos del sistema donde esté instalada) hizo muy popular a esta

<sup>105</sup> Se puede obtener una versión gratuita, con licencia pública GNU, en <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/~sde/rdf>

<sup>106</sup> Módulo de software que se le añade a servidores HTTP y Java para facilitar la interconexión con determinados servicios.

aplicación. No obstante encontramos en ella que no es posible describir contenedores RDF ni descripciones de recursos cosificados. Además, el programa no es capaz de trabajar con objetos de primera clase del modelo RDF, lo que significa que es incapaz de realizar inferencias basadas en las jerarquías de las propiedades.

Además, y en palabras de Karvounarakis (20), la inferencia se realiza añadiendo, manualmente, una serie de reglas, en vez de ser definidas automáticamente a partir de la semántica de RDF. Otros proyectos, como Ontoknowledge (28), pretenden solucionar este problema por medio del uso de ontologías<sup>107</sup>. De momento no se ha logrado nada concreto de ellos.

#### **5.8.2.1.1.— RDF Inference Language (RIL)**

En la actualidad se está realizando un estudio sobre las posibilidades de aplicar RDF a sistemas expertos. Para ello se utiliza una variante de RDF, RIL (29), como mecanismo para expresar reglas de inferencia y consulta sobre cualquier modelo de datos RDF.

Este proyecto, iniciado por la empresa Fourthought Inc.<sup>108</sup> para su servidor XML 4Suite, define un vocabulario de consulta basado en XML que, además, permite la introducción de comandos escritos como un script.

El hecho de utilizar un lenguaje de script para realizar las consultas facilita la realización de búsquedas consecutivas y permite configurar mejor la respuesta del sistema. La forma que sigue el script es la siguiente:

```
<ril:script
  id = [unique identifier]
>
  <!-- Content: (top-level-element+) -->
</ril:script>
```

---

<sup>107</sup> Se emplea OIL (Ontology Inference Layer), un sistema que se sirve del modelo de representación e inferencia del Web para generar niveles de ontologías. <http://www.ontoknowledge.org/oil/>

<sup>108</sup> <http://fourthought.com/>

Con vistas a poder incluir reglas parecidas a la utilizadas por los sistemas expertos, es posible utilizar la etiqueta `ril:rule` como sinónimo de `ril:script`. Así, una regla se podría definir de la siguiente forma:

```
<ril:rule id='sweat-check'>
  <ril:query>
    <ril:or>
      <ril:and>
        <ft:running>
          <ril:variable name='X' />
        </ft:running>
        <ft:out-of-shape>
          <ril:variable name='X' />
        </ft:out-of-shape>
      </ril:and>
      <ril:and>
        <ft:wet>
          <ril:variable name='X' />
        </ft:wet>
        <ril:not>
          <ft:swimming>
            <ril:variable name='X' />
          </ft:swimming>
        </ril:not>
      </ril:and>
    </ril:or>
  </ril:query>
  <ril:assert>
    <ft:sweating>
      <ril:variable name='X' />
    </ft:sweating>
  </ril:assert>
</ril:rule>
```

El modelo de consulta de RIL se define como una colección de predicados lógicos. Ese modelo es susceptible de ser utilizado junto a acciones (conjunto de operaciones a realizar con los resultados), calificadores (que

emulan operadores booleanos) o utilidades (empleados principalmente para refinar la búsqueda).

No tenemos que olvidar que se trata de un sistema de trabajo pensado para funcionar con un programa concreto (4Suite) y con un modelo de datos RDF propio (utiliza un procesador XML para generar RDF basado en el lenguaje de programación Python). Por ese motivo es muy probable que sea difícil aplicar este lenguaje a otro sistema diferente para el que fue pensado. No obstante pensamos que se trata del modelo de consulta y deducción más logrado de los realizados hasta la fecha, y puede servir de base sólida a la creación de un lenguaje estándar de consulta para RDF.

No obstante, no deberíamos olvidar algunas consideraciones expuestas por Berners—Lee (30) que ponen de manifiesto las dificultades de tratar a RDF como un lenguaje de inferencia.

#### **5.8.2.2.— Metalog**

Podríamos considerar a este modelo como un híbrido de los dos comentados anteriormente, ya que se basa en lenguajes de consulta basados en SQL, OQL<sup>109</sup> y XQL y, además, utiliza sistemas de inferencia y conocimiento sobre las descripciones RDF (31). Precisamente de la unión de estos tres elementos viene su nombre Query + Metadata + Logic = Metalog.

Para estos autores, RDF suministra un vocabulario básico de trabajo para que los datos puedan ser expresados y estructurados, pero no es tan flexible como para solucionar el problema del acceso y la gestión de estos datos estructurados. Para ellos, Metalog resuelve este inconveniente proporcionando una visión lógica de los metadatos. Con el fin de conseguir esto se utilizan tres componentes.

---

<sup>109</sup> Object Query Language.

El primero de ellos tiene que ver con la semántica de los datos. Y es que, según Marchiori, es necesario que el sistema de consulta pueda expresar relaciones lógicas del tipo booleano que, además de facilitar la consulta, permitan la construcción de las reglas de inferencia que serán utilizadas para traducir las relaciones lógicas. Esta primera fase puede ser cubierta sobradamente con el Esquema RDF.

A continuación nos encontraríamos con la fase de interpretación lógica de los datos RDF. Esta etapa se cimienta sobre la base de que cualquier descripción RDF puede ser transformada en una lógica formal.

El último de los componentes tiene que ver con el lenguaje a utilizar para escribir la estructura de datos y las reglas de razonamiento sobre las que se realizarán las consultas. Este lenguaje debería ser lo más sencillo posible, próximo a la forma de expresar ideas de las personas y, por lo tanto, fundamentado en el lenguaje natural.

Metalog propone un esquema en el que encontramos conectores lógicos (y, o, no...) y algunas variables del Esquema RDF que facilitan determinado tipo de consultas. De esta forma se facilita la codificación de reglas de inferencia como si fueran instancias del Esquema RDF. Además, el hecho de contemplar a los operadores booleanos como instancias, permite que puedan ser tratadas, a su vez, como subinstancias de los contenedores `Bag`, `Seq` y `Alt`, por lo que se resuelve uno de los problemas que el modelo de consulta anterior dejaba colgado.

El mapeo entre datos RDF con metalog a fórmulas lógicas es, según los autores, completamente natural: *para cada expresión RDF que no utilice un conector metalog existe su correspondiente predicado lógico que se define a continuación. Luego, los conectores metalog son traducidos a su correspondiente conector lógico (por ejemplo, el conector metalog and es mapeado utilizando la conjunción lógica, mientras que para el conector or se utiliza la separación lógica (31).*

Para poder describir el esquema del lenguaje de consulta, Metalog ha implementado una variante de Datalog<sup>110</sup>, de esa forma es posible expresar con mucha más claridad y eficiencia las relaciones entre los predicados.

Puesto que Metalog utiliza lenguaje natural para llevar a cabo sus representaciones, se presta especial atención a mayúsculas y minúsculas. Así, las variables se expresan en mayúscula mientras que para las palabras clave (*imply*, *implies*, *then*, *and*, *or*, *not* y *order*) se usan las minúsculas. El resto de palabras bien pueden ser palabras clave o bien se pueden ignorar. Por último, cualquier nombre señalado con comillas dobles se considera como un dato.

La estructura sobre la que se basa todo el sistema es bastante sencilla. Por ejemplo, para representar la frase *el artículo z39.50: norma y evolución tiene como autores a Antonio de la Rosa, Ricardo Eíto y Jose A. Senso* en lógica se trataría de esta forma:

Autores ("z30.50: norma y desarrollo").

rdf:type (rdf:Seq).

rdf:\_1(Antonio de la Rosa).

rdf:\_2(Jose A. Senso).

rdf:\_3(Ricardo Eíto).

Se ha utilizado Seq porque consideramos que en este ejemplo en concreto es importante mantener el orden de los elementos contenedores.

Veamos, a continuación, un ejemplo más completo extraído del propio documento de trabajo de metalog. La frase:

si el "idioma" del un DOCUMENTO es ESPAÑOL

y el "autor" de ese DOCUMENTO es JOSE A. SENSO

then JOSE A. SENSO puede "hablar" ESPAÑOL

---

<sup>110</sup> Se trata de un lenguaje que utiliza la lógica de predicados. Se suele utilizar como método para alcanzar la lógica de primer orden dentro del modelo relacional de bases de datos.

La transformación de estas tres frases a RDF es:

```

<Procedure>
  <Head>
    <and>
      <Predicate name="hablar">
        <rdf:Seq>

<rdf:li><Variable>JOSE A. SENSO</Variable></rdf:li>

<rdf:li><Variable>ESPAÑOL</Variable></rdf:li>
        </rdf:Seq>
      </Predicate>
    </and>
  </Head>
  <Body>
    <and>
      <Predicates>
        <rdf:Seq>
          <rdf:li>
            <Predicate name="autor">
              <rdf:Seq>

<rdf:li><Variable>DOCUMENTO</Variable></rdf:li>

<rdf:li><Variable>JOSE A. SENSO</Variable></rdf:li>
              </rdf:Seq>
            </Predicate>
          </rdf:li>
          <rdf:li>
            <Predicate name="idioma">
              <rdf:Seq>

<rdf:li><Variable>DOCUMENTO</Variable></rdf:li>

<rdf:li><Variable>ESPAÑOL</Variable></rdf:li>
              </rdf:Seq>
            </Predicate>
          </rdf:li>
        </rdf:Seq>
      </Predicates>
    </and>
  </Body>
</Procedure>

```

```
</rdf:Seq>
</Predicates>
</and>
</Body>
</Procedure>
```

Y la fórmula lógica que le corresponde sería:

```
hablar(ESPAÑOL,JOSE A. SENSO) <= (autor(DOCUMENTO,JOSE A. SENSO)
and idioma(DOCUMENTO,ESPAÑOL))
```

En el anexo 5.5 es posible encontrar un ejemplo desarrollado con las principales características del Esquema metalog.

Si bien es cierto que Metalog proporciona una interface de consulta muy amigable –fundamentalmente porque está basada en el lenguaje natural– en este sistema de búsqueda no encontramos un lenguaje de consulta claro. Quizá se deba a que, en realidad, esta propuesta tan sólo pretende presentar la posibilidad de utilizar reglas lógicas y de inferencia para hacer búsquedas en RDF. Imaginamos que cuando el documento de trabajo se materialice en algo más tangible podremos salir de dudas al respecto.

### **5.8.3.— RDF y Z39.50**

*Z39.50 es un estándar que especifica un conjunto de reglas para gestionar las formas y procedimientos de interconexión remota de ordenadores, con el propósito de la búsqueda y recuperación de información (32).* Al igual que ocurrió con Dublin Core (ver apartado 4.5.2), desde el principio del desarrollo de RDF se contempló la posibilidad de unir este modelo de datos con la norma Z para aumentar las opciones de consulta, extendiendo éstas al campo de los registros bibliográficos. No obstante, no hay que desdeñar la opción que ofrece Z30.50 de recuperar en texto completo, vertiente de la norma que todavía no ha sido explotada en su totalidad.

Si bien es cierto que la idea de usar Z39.50 con RDF nació con mucha fuerza, el paso del tiempo permite valorar negativamente lo poco que se ha hecho hasta ahora. En realidad tan sólo podemos contabilizar como interesantes y con posible proyección de futuro dos proyectos.

El primero de ellos nace de la mano del principal competidor de Microsoft dentro del mercado de los navegadores Web (tanto en su vertiente cliente como servidor). Como ya es sabido por todo el mundo, el 23 de enero de 1998 Netscape anunció que su navegador, Communicator, sería gratuito en todas sus modalidades y, además, que pondría a pública disposición el código fuente de este programa. El 31 de marzo de ese mismo año se podía acceder a Mozilla, primer nombre que tendría el navegador de Netscape que luego sería conocido como Navigator y, más tarde, como Communicator.

Netscape utilizó el nombre genérico de Mozilla para referirse al conjunto de tecnologías que se pueden desarrollar partiendo del código fuente de su navegador, y fundó el grupo The Mozilla Organization que aglutina a un nutrido número de personas encargadas de investigar proyectos relacionados con Internet. <http://www.mozilla.org>

El interfaz de usuario de Mozilla se encuentra realizado sobre XUL (eXtensible User Interface Language)<sup>111</sup>, Javascript y sobre diversos módulos que desarrollan diferentes habilidades del programa. Uno de esos módulos se encarga de realizar búsquedas sobre descripciones realizadas en RDF de sitios Web, páginas HTML o imágenes (33).

Para que Mozilla sea capaz de interpretar correctamente RDF se creó un módulo, NGLayout, que se encargaba de aplicar una hoja de estilo a la descripción RDF. A continuación, y después de verificar la estructura sintáctica con un parser –llamado Netlib– la presenta como un árbol consultable.

---

<sup>111</sup> Es una aplicación XML que permite la generación de interfaces integrando diversos protocolos y tecnologías, como puede Javascript, HTML, RDF y el propio XML.

A mediados de 1999 Mozilla comenzó el proyecto de integración de Z39.50 dentro de ese navegador. La idea con la que se trabajaba era la de integrar en la opción de búsqueda la posibilidad de realizar consultas en servidores Z39.50. Para lograrlo era necesario realizar una representación RDF del conjunto de atributos que Z39.50 utiliza para comunicarse con el servidor con el fin de gestionar y recuperar la información.

Las diferentes pruebas que se realizaron para lograr esto pasaban por la creación de una nueva API de RDF, la modificación de la estructura de varias de las APIs ya generadas así como la realización de un pequeño programa escrito en Javascript que se encargaría de realizar las llamadas entre los distintos componentes a la hora de lanzar las búsquedas. Una vez realizado esto, y tras varios experimentos fallidos, dedujeron que era necesario la creación de un código que implementara un cliente Z39.50 de tal forma que pudiese integrarse fácilmente en el RDF utilizado por Mozilla.

Para lograr esto se propuso el estudio de las diferentes herramientas existentes en el mercado para realizar clientes Z39.50, descubriendo que YAZ (Yet Another Z39.50 Client Software) podría ser la aplicación que mejor se amoldara a las necesidades de Mozilla.

El siguiente paso debería ser la creación de un prototipo que implemente YAZ dentro de Mozilla contemplando las especificaciones RDF. Y ahí se quedó la cosa. Hasta la fecha no se ha vuelto a producir ningún tipo de movimiento al respecto por parte de Netscape y/o Mozilla.

El segundo proyecto al que se hacía referencia al principio de este apartado es el capitaneado por ASF (Advanced Search Facility), nombre que corresponde tanto al software como a la institución que tiene como principal objetivo la realización de programas para la gestión de metadatos de tipo geográfico (especialmente GILS –Global Information Locator Service—).

<http://asf.gils.net>

Entre las opciones que ofrece a sus clientes se encuentra la generación de índices de documentos para su posterior recuperación. Estos documentos pueden ser a texto completo o bien estar estructurados siguiendo algún sistema de metadatos previo. Con el fin de facilitar la interoperabilidad entre sistemas, se generó una DTD del conjunto de atributos de Z39.50 en XER (XML Encoding Rules). Este sistema de reglas permite que la información pueda ser descrita en ASN.1 (Abstract Syntax Notation) y transportado en XML.

Tendiendo en cuenta que ASN.1/BER es el formato utilizado por Z39.50 para transmitir información, y que XML es la base de RDF, no debería ser difícil establecer una equivalencia entre la DTD generada por ASF y RDF. En el anexo 5.6 se puede estudiar detenidamente esta DTD.

En realidad, ambos proyectos no se han movido en ninguna dirección en los últimos años, por lo que dan la impresión de estar estancados, a la espera de que alguna otra organización se decida a dar un empujón definitivo.

## **5.9.— RDF y Dublin Core**

Como ya se ha explicado con anterioridad, RDF no sólo es un sistema de metadatos sino que, además, permite que otros esquemas de metadatos se integren dentro de él, enriqueciendo las descripciones y facilitando de esa forma la interconexión de información.

Uno de los sistemas que se ha fusionado en RDF con más fuerza ha sido Dublin Core (ver capítulo 4). Todos los esfuerzos que se han realizado para embeber DC en RDF han tenido que tener en cuenta una serie de restricciones. La primera de ella es que no es posible la utilización de los calificadores (ver apartado 4.6.2), ya que se encuentran en constante evolución y no existe aún una versión final. No así ocurre con los 15 elementos básicos de DC, que son la esencia de este lenguaje de metadatos.

Por otra parte había que tener en cuenta que si se trabajaba sobre RDF, el resultado final sería un conjunto de etiquetas XML con descripciones DC dentro de un marco de trabajo RDF. Esto generaba un problema que iba en contra de los objetivos del propio DC: y es que el resultado, en XML, no puede introducirse dentro de una página Web.

Siguiendo el modelo propuesto por Beckett (34) el proceso sería como sigue:

- Iniciar el documento de la forma habitual: determinado la versión de XML con la que se está trabajando y, a continuación, la etiqueta de comienzo de RDF `<rdf:RDF>`.

- Referencia a una DTD XML. Es necesario contar con una DTD para analizar sintácticamente el documento resultante y verificar que no tiene errores. La DTD propuesta se puede consultar en el anexo 4.6. La llamada en XML es:

```
<!DOCTYPE rdf:RDF SYSTEM
"http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes-xml/dcmes-xml-
dtd.dtd">
```

- Declaración de RDF y DC. A continuación se debe introducir la etiqueta que especifica que se está utilizando RDF (que es el sistema que embeberá a DC). También se debe especificar el uso de DC. Ambos casos deberán utilizar namespaces (ver apartado 5.2.1) acompañados del prefijo correspondiente:

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
```

- El siguiente paso es la descripción del recurso. Para indicar esto hay que utilizar la etiqueta `rdf:Description` de comienzo, dentro irá la descripción y se finalizará como viene siendo habitual (ver apartado 5.2.1):

```
<rdf:Description about="http://.../">
```

...

```
</rdf:Description>
```

- La descripción propiamente dicha utiliza cualquiera de los 15 elementos DC para expresar el contenido del recurso. Las condiciones de uso siguen siendo las mismas que en DC, es decir, repetibles tantas veces como se quiera y optativas. El uso es parecido a esto:

```
<rdf:Description about="http://.../">
  <dc:title>Título de la página</dc:title>
</rdf:Description>
```

En algunos casos es posible que el valor del elemento DC no sea una cadena de caracteres. En ese caso se puede utilizar el atributo `resource` de RDF para indicar la URL del sitio donde hay que acudir para obtener esa información concreta:

```
<rdf:Description about="http://.../">
  <dc:subject rdf:resource="http://.../">
</rdf:Description>
```

- Podemos también aprovecharnos de las propiedades de RDF para, por ejemplo, especificar el resumen del contenido del recurso en más de un idioma. Para eso hay que utilizar la etiqueta `Lang` (ver apartado 5.4). También se pueden utilizar contenedores para mostrar, por ejemplo, las palabras clave o el orden de importancia de los autores del recurso.
- Se finaliza el documento con `</rdf:RDF>`

Si se está trabajando con HTML y XML al mismo tiempo, y tenemos la descripción en XML y el recurso descrito en HTML, es posible establecer una relación entre ambos por medio de la etiqueta `Link`. La forma más correcta es incluir, dentro del documento HTML, la siguiente etiqueta que reenvía a la descripción:

```
<LINK REL="meta" HREF="documento.xml">
```

Reproducimos a continuación un ejemplo de cómo sería el resultado final. El documento ha sido extraído de

<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/>

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF SYSTEM
"http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/dcmes—xml—
dtd.dtd">
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-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>1998–10–10</dc:date>
    <dc:format>text/html</dc:format>
    <dc:language>en</dc:language>
    <dc:contributor>The Dublin Core Metadata
Initiative</dc:contributor>
    <!-- My guess at the French for the above Dave -->
    <dc:contributor xml:lang="fr">L'Initiative de métadonnées du Dublin
Core</dc:contributor>
    <dc:contributor xml:lang="de">der Dublin–Core Metadata–
Diskussionen</dc:contributor>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

El 24 de abril de 2002 el DCMI anunció la publicación del esquema XML para Dublin Core<sup>112</sup>. De esta forma se facilita la declaración de componentes DC dentro de cualquier documento XML. Este esquema, desarrollado junto a OAI (Open Archives Initiative), no contempla la opción de utilizar calificadores, no obstante, creemos que es un paso fundamental para que se produzca una mayor integración entre DC y todas las variantes XML existentes en el mercado, como es el caso de RDF.

---

<sup>112</sup> <http://dublincore.org/schemas/xmls/simpledc20020312.xsd>

## 5.10.— Otros desarrollos

Desde la aparición del primer borrador de trabajo de RDF, a mediados de 1997, han surgido otras iniciativas que pretenden utilizar el modelo de trabajo expuesto por RDF y especialmente por su antecesor, el Warwick Framework<sup>113</sup>, para generar sistemas que faciliten la descripción de recursos de cualquier tipo.

Dado que un análisis pormenorizado de todos ellos nos apartaría del objetivo central de este trabajo, tan sólo mencionaremos los más importantes, haciendo especial hincapié en los ideales sobre los que se realizaron y en sus posibilidades reales de desarrollo.

### 5.10.1.— eXtensible Resource Description Framework

Realmente no se trata de un lenguaje ya formado. Su origen lo encontramos en una idea lanzada por Conen en enero de 2001 (35). Es su "discussion paper" se propone la transformación de RDF en un nuevo sistema, XRDF, que permita expresar relaciones entre recursos, expresiones y sus agrupaciones.

La clave en esta propuesta se encuentra en el anidamiento de estructuras. Si el modelo RDF utiliza un triple (sujeto, predicado y objeto, ver apartado 5.1), XRDF utiliza el predicado para suministrar más información que la relación. De esa forma es posible agrupar recursos y expresiones RDF, de tal forma que se pueden especificar relaciones entre todos los elementos XRDF.

Los triples anidados aportan la recursividad que le falta a RDF, de tal forma que es posible reutilizar las descripciones de los recursos tanto a la hora de generar nuevas estructuras como a la hora de realizar las consultas.

---

<sup>113</sup> Ver apartado 4.3.3.

Para transformar los nuevos elementos a XML se propone la generación de una DTD, ya que el autor defiende la teoría de que la mejor forma de realizar la descripción es utilizando la sintaxis simple de XML. La DTD tiene los siguientes elementos:

```
<!ELEMENT statement (subject, predicate, object)>
<!ELEMENT list (statement | atom)+>
<!ELEMENT atom (#PCDATA)>
<!ELEMENT subject (atom|statement|list)>
<!ELEMENT predicate (atom)>
<!ELEMENT object (atom|statement|list)>
```

Una expresión (que correspondería con la descripción de un objeto) estaría representada por el elemento `statement` y contaría con `subject`, `predicate` y `object`. Todos los elementos corresponderían con la sub—expresión de triple del modelo básico. Cada una de las descripciones formaría una capa XRDF representada unívocamente por un átomo (elemento `atom`), de esa forma se pueden relacionar capas entre sí como si se tratasen de elementos relacionados. El siguiente ejemplo, tomado del documento de propuesta de XRDF, muestra la serialización con la sintaxis XML:

```
<statement>
  <subject><atom>REINHOLD</atom></subject>
  <predicate><atom>SAYS</atom></predicate>
  <object>
    <list>
      <statement>
        <subject><atom>WOLFRAM</atom></subject>
        <predicate><atom>IS</atom></predicate>
        <object><atom>NICE</atom></object>
      </statement>
      <statement>
        <subject><atom>ECKI</atom></subject>
        <predicate><atom>IS</atom></predicate>
        <object><atom>NICE</atom></object>
      </statement>
    </list>
  </object>
</statement>
```

Uno de los puntos fuertes de este sistema se encuentra en la posibilidad de realizar una hoja de estilo XSLT que se encargue de realizar la conversión de la sintaxis XML a XRDF. El modelo propuesto de XSL es el siguiente:

```
<!DOCTYPE xsl:stylesheet>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
version="1.0">
<xsl:output method="xml" />
<xsl:strip-space elements="*" />

<xsl:template match="statement"
name="statement">[<xsl:apply-templates />]</xsl:template>
<xsl:template match="atom"
name="atom"><xsl:apply-templates /></xsl:template>
<xsl:template match="subject"><xsl:apply-templates />, </xsl:template>
<xsl:template match="predicate"><xsl:apply-templates />, </xsl:template>
<xsl:template match="object">[<xsl:apply-templates />]</xsl:template>

<xsl:template match="list">
<xsl:for-each select="*">
<xsl:if test="name()='statement'">
<xsl:call-template name="statement" />
</xsl:if>

<xsl:if test="name()='atom'">
<xsl:call-template name="atom" />
</xsl:if>

<xsl:if test="position() &lt; last()">, </xsl:if>
</xsl:for-each>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

En él se indica que se debe utilizar una plantilla para `statement`, que los elementos `subject`, `predicate` y `object` son de tipo atómico y que, a continuación, se puede generar una lista de elementos –todos ellos atómicos– que permiten la descripción del objeto de forma recursiva. Las plantillas a utilizar, de tipo semántico, definen una serie de elementos que permiten establecer relaciones entre las expresiones XRDF.

Este principio de modelo muestra algunos de los problemas principales que tiene RDF con vistas a su desarrollo. Como, por ejemplo, la importancia de crear un mecanismo que facilite el establecimiento de relaciones entre

descripciones RDF, el tratamiento que se le debe dar al atributo ID –hay que recordar que no existe una sola DTD de XML donde se encuentre especificada su actuación—, la gestión de los namespaces en descripciones relacionadas, el tratamiento de los literales en recursos inline, etc.

El documento, que no olvidemos se trata de un “discussion paper”, pone en tela de juicio algunas de las limitaciones de RDF pero muestra una posible vía de actuación futura.

### **5.10.2.— Meta Content Framework**

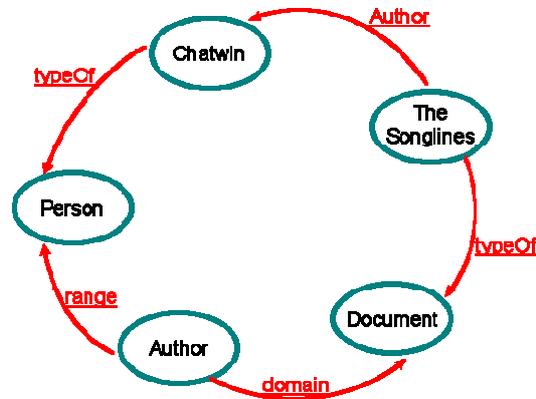
Para muchos MCF sentó las bases, junto al Warwick Framework, de lo que más tarde sería RDF. A principios de 1997 uno de los creadores del XML, Tim Bray, empezó a trabajar en un lenguaje de metadatos que permitiera introducir descripciones de contenido dentro de documentos XML.

Tanto Bray como Guha (36), los creadores de MCF, concibieron este sistema como un lenguaje de descripciones estructuradas definidas por medio de DLGs (Directed Labelled Graphs). Cada DLG es una representación de flechas y nodos de las relaciones expuestas en un objeto concreto. De esa forma, una base de datos con registros MCF es un conjunto de DLGs que comprende:

- Un conjunto de etiquetas (también denominadas tipos de propiedad – PropertyTypes—).
- Un conjunto de nodos.
- Un conjunto de flechas (arcs) donde cada flecha es un triple formado por dos nodos (la fuente y el objeto) y una etiqueta.

Los nodos pueden representar cosas como páginas Web, imágenes, canales de información, sitios Web, personas, lugares... Mientras que una flecha define características como tamaño, última revisión, color, número de

páginas. La siguiente figura, extraída del documento que revisa la norma (36), sirve para dar una visión global del sistema:



Con el fin de darle más flexibilidad al sistema de descripción, se crearon una serie de tipos de datos primitivos que podía adoptar cada nodo. Estos tipos de datos, que se denominan "units", se aproximan conceptualmente al término "objeto" desarrollado por multitud de lenguajes de programación orientados a objetos, como Java. Estas unidades se llaman mediante un conjunto de nombres reservados por MCF para la descripción. Algunas de ellas son:

- `typeOf`: utilizado para vincular objetos con sus respectivas categorías. Un único objeto puede tener un número ilimitado de `typeOf`:

```

<Person id="Jose A. Senso">
  <typeOf unit="Español"/>
  <typeOf unit="Profesor"/>
</PropertyType>
  
```

- `mutuallyDisjoint`: otra herencia de Java. MCF se nutre de elementos de clase utilizados en este lenguaje de programación para definir determinados tipos de unidades. Este elemento sirve para unir categorías de un mismo objeto que son incompatibles entre sí. Dentro de `mutuallyDisjoint` se encuentran atributos Java tales como

`Integer`, `Float`, `Boolean` o `Char`. Además permite crear un elemento, `Date`, que captura su valor del time—stamp.

- `range`, `domain` y `Category`: los dos primeros elementos sirven para especificar la propiedad que se le asigna a valores como `typeOf`, mientras de `Category` aporta el valor específico.
- `SuperType`: expresa relaciones entre dos categorías:

```
<Category id="WebPage">
```

```
<description>Usada como typeOf de WebPage</description>
```

```
</Category>
```

```
<Category id="NetscapePage">
```

```
<superType unit="WebPage"/>
```

```
<description>Usada como typeOf de cualquier página de  
home.netscape.com</description>
```

```
</Category>
```

- `PropertyType` y `superPropertyType`: para propiedades que son generalización de otras:

```
<PropertyType id="pariente">
```

```
<domain unit="Persona"/>
```

```
<range unit="Persona"/>
```

```
</PropertyType>
```

```
<PropertyType id="padre">
```

```
<superPropertyType unit="pariente"/>
```

```
</PropertyType>
```

- `FunctionalPropertyType`: utilizado para aplicar una propiedad concreta a un objeto:

```
<FunctionalPropertyType id="Número del Departamento">
  <!-- puede tener únicamente un valor numérico -->
  <domain unit="Departamento"/>
  <range unit="Integer"/>
</PropertyType>
```

- name: se utiliza para identificar a aquellos objetos que no tienen un nombre específico pero que sí son susceptibles de ser descritos. Debe seguir las características de nombrado de XML:

```
<PropertyType>
  <name>domain</name>
  <domain unit="PropertyType"/>
  <range unit="Category"/>
</PropertyType>
```

Para expresar la sintaxis, MCF se valdría de las propiedades de XML para expresar descripciones en documentos complejos y de la etiqueta LINK (ver apartado 4.2.2) para apuntar al archivo .mcf en ficheros HTML.

Tras este breve análisis se pueden observar en MCF ciertos rasgos que le asemejan a RDF. El hacer una transposición de las relaciones de los recursos en un gráfico es el ejemplo más evidente. No obstante, existen lagunas (como la falta de madurez a la hora de integrar las descripciones dentro del documento XML, la poca flexibilidad para incluir nuevos esquemas o la imposibilidad de trabajar con contenedores o de acudir a la cosificación) que justifican la escasa aceptación que tuvo esta propuesta entre la comunidad de desarrolladores. Tanto es así que, un año más tarde, Tim Bray intentó retomar las principales ideas de MCF en DCD (ver apartado 5.7). Los resultados fueron casi idénticos.

### 5.10.3.— RDF Site Summary

Se trata de un sistema de metadatos basado en RDF que tiene como finalidad el servir de vehículo para la transmisión de información a través de canales push y pull. La primera versión, la 0.9, fue creada por Netscape para su servicio My Netscape Network (MNN). Las siguientes versiones realizaron pequeñas modificaciones sobre esta, siendo una de ellas el cambio de denominación (pasó a llamarse Rich Site Summary). En la actualidad es el sistema utilizado por la mayoría de empresas para distribuir noticias a través de sus canales (entre ellas se encuentra la BBC, CNET, CNN, Wired, ZDNet, etc.).

La última especificación, la 1.0 (37), define la sintaxis y la gramática XML a utilizar para el envío de mensajes. En realidad el sistema es bastante sencillo y utiliza un reducido número de etiquetas, alguna de ellas ya se han visto con anterioridad en este capítulo. Se estructuran de la siguiente forma:

- `<?xml version="1.0"?>`
- `<rdf:RDF>`
- `<channel>`. Con información del título, un breve resumen y la URL del canal que suministra la información.
  - `<title>`
  - `<link>`
  - `<description>`
  - `<image>`
  - `<items>`. Se trata de una tabla de contenidos con enlaces a cada uno de los items tocados en las noticias.
  - `<textinput>`
- `<image>`
  - `<title>`
  - `<url>`
  - `<link>`
- `<item>`

- o <title>
- o <link>
- o <description>
- <textinput>
  - o <title>
  - o <description>
  - o <name>
  - o <link>

El siguiente es un ejemplo de noticia sacado directamente de la especificación RSS 1.0:

```
<?xml version="1.0"?>

<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns="http://purl.org/rss/1.0/"
>

  <channel rdf:about="http://www.xml.com/xml/news.rss">
    <title>XML.com</title>
    <link>http://xml.com/pub</link>
    <description>
      XML.com features a rich mix of information and services
      for the XML community.
    </description>

    <image rdf:resource="http://xml.com/universal/images/xml_tiny.gif"
  />

    <items>
      <rdf:Seq>
        <rdf:li
resource="http://xml.com/pub/2000/08/09/xslt/xslt.html" />
        <rdf:li
resource="http://xml.com/pub/2000/08/09/rdfdb/index.html" />
      </rdf:Seq>
    </items>
```

```

<textinput rdf:resource="http://search.xml.com" />

</channel>
<image rdf:about="http://xml.com/universal/images/xml_tiny.gif">
<title>XML.com</title>
<link>http://www.xml.com</link>
<url>http://xml.com/universal/images/xml_tiny.gif</url>
</image>
<item rdf:about="http://xml.com/pub/2000/08/09/xslt/xslt.html">
<title>Processing Inclusions with XSLT</title>
<link>http://xml.com/pub/2000/08/09/xslt/xslt.html</link>
<description>
Processing document inclusions with general XML tools can be
problematic. This article proposes a way of preserving inclusion
information through SAX-based processing.
</description>
</item>
<item rdf:about="http://xml.com/pub/2000/08/09/rdfdb/index.html">
<title>Putting RDF to Work</title>
<link>http://xml.com/pub/2000/08/09/rdfdb/index.html</link>
<description>
Tool and API support for the Resource Description Framework
is slowly coming of age. Edd Dumbill takes a look at RDFDB,
one of the most exciting new RDF toolkits.
</description>
</item>

<textinput rdf:about="http://search.xml.com">
<title>Search XML.com</title>
<description>Search XML.com's XML collection</description>
<name>s</name>
<link>http://search.xml.com</link>
</textinput>

</rdf:RDF>

```

Cada canal puede contener más de 15 items (noticias). Una vez creada la noticia tiene que pasar por un parser para controlar los posibles errores a la

hora de introducir el código y verificar que es compatible con la DTD correspondiente.

Tras la compra de Netscape por parte de America On Line se dejó de mantener este servicio y se eliminó el parser y la DTD, lo que provocó que muchos de los canales quedaran inactivos.

Con la aparición de la versión 1.0 se pretende relanzar este sistema de información a la carta que ha resultado ser mucho más eficaz que el método propuesto por Microsoft: CDF.

## **5.11.— Herramientas**

### **5.11.1.— APIs y bibliotecas**

Como ya se ha apuntado en apartados anteriores, la posibilidad de contar con herramientas que sean capaces de procesar y gestionar ficheros RDF es muy importante, ya sea desde el punto de vista de la creación o de la consulta.

En la mayoría de los casos, la creación de un API que se encargue de estas tareas es la solución más socorrida. Por lo general, el API es un módulo que se realiza de forma rápida (suelen usar lenguajes scripts) y que es fácilmente integrable dentro de cualquier programa ya creado.

El principal problema radica en que no existe un API estándar para RDF. Sí podemos encontrar numerosos APIs para XML, pero teniendo en cuenta que RDF es sólo un subconjunto creado de XML, es posible que estos APIs sólo permitan transportar y codificar ficheros.

Actualmente es posible encontrar algunos APIs más o menos flexibles realizados en Java o Perl, pero ninguno de ellos puede servir como modelo para la creación de un API estándar. Entre ellos destacan los siguientes:

- **CARA:** esta API, escrita en Perl, es producto del trabajo de investigación del grupo CARMEN (Content Análisis Retrieval and Metadata: Effective Networking). Permite almacenar gráficos RDF de forma eficiente, pero en su última versión no se han desarrollado aún las posibilidades de búsqueda.  
<http://cara.sourceforge.net/>
- **DataCraft:** es una aplicación pensada fundamentalmente para el comercio electrónico. En esencia, lo que hace es visualizar el contenido de bases de datos con registros RDF o XML para realizar, posteriormente, consultas sobre ellos utilizando DB2, sistema de bases de datos relacional de IBM, o Microsoft Access.  
<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/DataCraft>
- **Jena:** se trata de un API experimental realizado por Hewlett Packard en Java para manipular modelos RDF. Hay que destacar que permite trabajar con contenedores y que, además, incluye un parser sintáctico. Por último, es capaz de procesar información RSS, lo que lo convierte en un módulo ideal para cualquier proceso automatizado de creación de contenidos para canales de información.  
<http://www-uk.hpl.hp.com/people/bwm/rdf/jena/download.htm>
- **RDF Crawler:** es un API realizado en Java y pensado para trabajar de forma independiente o conjuntamente con otro programa. Este módulo funciona especialmente en Windows, por lo que hay que tener instalado JRE (Java Runtime Environment) o JDK (Java Developer Kit) para ejecutarlo. Incluye el parser SiRPAC y varios procesadores XML. Se utiliza especialmente para la creación y gestión de ontologías.  
<http://ontobroker.semanticweb.org/rdfcrawl/help/specification.html>

- **RDFStore:** en esta ocasión nos encontramos con un API creado en Perl que tiene como principal punto a favor el de soportar cualquier Esquema RDF. Además es compatible con el sistema de base de datos Berkeley.  
<http://xml.jrc.it/RDFStore/>
- **Redland:** se trata de una biblioteca creada por Dave Beckett que genera una interface para que expresiones RDF puedan ser manipuladas, almacenadas y consultables. En la actualidad se encuentra en la versión beta, y proporciona un conjunto de utilidades muy diversas: desde parsers, hasta APIs específicos para el módulo de consulta.  
<http://www.redland.opensource.ac.uk/>
- **XSLT extractor for RDF:** en realidad no se trata de un API, sino más bien de una plantilla XSL que se ejecuta a través de un procesador XSL con el fin de generar RDF a partir de documentos XML.  
<http://www.openhealth.org/RDF/rdfExtractify.xsl>

### 5.11.2.— Editores

A pesar de que es perfectamente posible utilizar editores XML para generar ficheros RDF (como por ejemplo XMLSpy<sup>114</sup>, Clip<sup>115</sup>, XED<sup>116</sup>, XML Pro<sup>117</sup> o tdt<sup>118</sup>), podemos encontrar en el mercado varios editores pensados específicamente para RDF. Algunos de ellos también pueden generar ficheros en otros sistemas de metadatos, como Dublin Core o GILS. Por supuesto, la mayoría trabaja a partir de DTDs.

---

<sup>114</sup> <http://www.xmlspy.com>

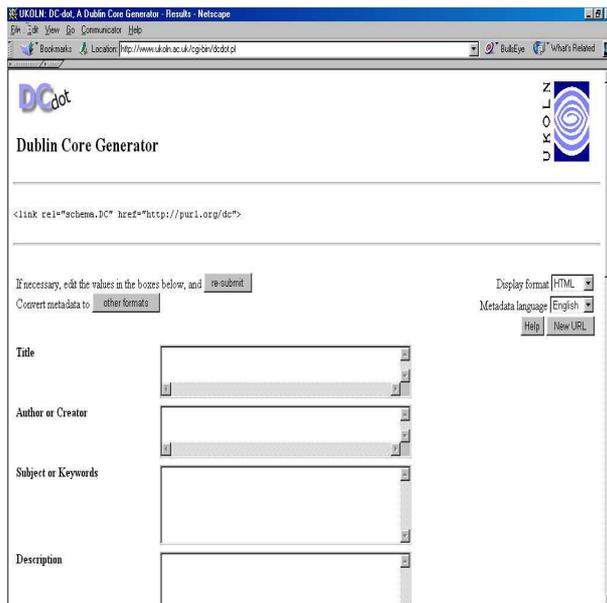
<sup>115</sup> <http://xml.t2000.co.kr/product/clip.html>

<sup>116</sup> <http://www.ltg.ed.ac.uk/~ht/xed.html>

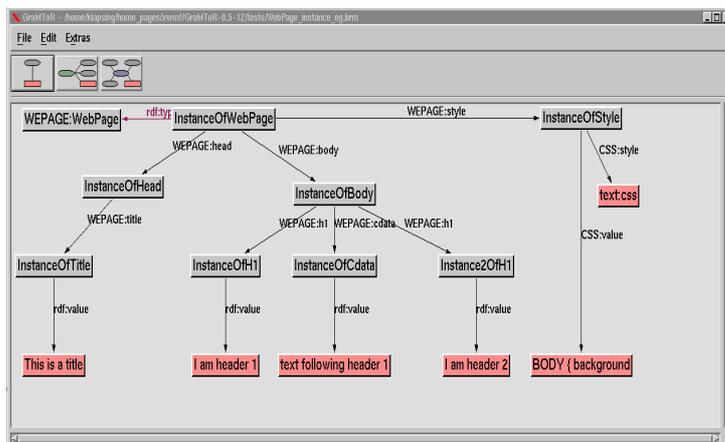
<sup>117</sup> <http://www.vervet.com/prod.html>

<sup>118</sup> <ftp://ftp.mulberrytech.com/pub/tdtd>

**DC Dot:** se trata, junto a Reggie, de uno de los editores más utilizados. Este servicio recupera una página Web y, automáticamente, genera el conjunto de etiquetas Dublin Core que describen su contenido. Además de DC, es posible generar los metadatos en otros sistemas, como USMARC, SOIF, IAFA, TEI, GILS o RDF. En la última versión no sólo trabaja con páginas HTML, ya que también es capaz de generar los metadatos de documentos Word o PowerPoint.



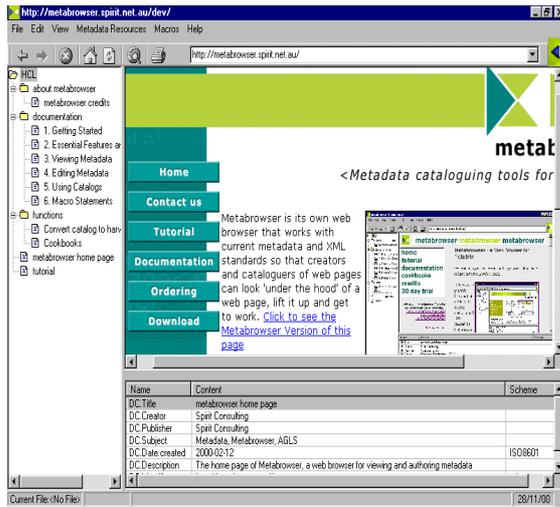
<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/dcdot/>



**GraMToR.** En esta ocasión nos encontramos con un editor diferente, ya que las relaciones se establecen de forma gráfica. La representación gráfica puede ser una serialización de XML.

Como es lógico, el programa no genera un solo fichero RDF. También produce el fichero de la notación triple y de la posición del documento dentro del árbol.

<http://nestroy.wi—inf.uni—essen.de/xwmf/>



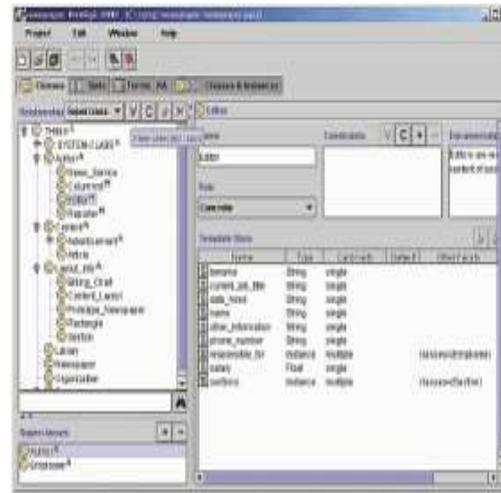
**Metabrowser:** es uno de los editores que más éxito ha tenido. A su interfaz amigable se le une la posibilidad de almacenar información en RDF, Dublin Core o GILS. Divide el área de trabajo en tres zonas. En la primera muestra el recurso que se quiere describir. Al lado muestra, en un árbol, las relaciones presentes dentro del objeto.

Debajo nos encontramos con el editor propiamente dicho, y es la zona donde se deben incluir las descripciones correspondientes a cada una de las etiquetas.

<http://metabrowser.spirit.net.au>

**Protégé.** Más que un editor de RDF se trata de todo un programa dedicado a la gestión del conocimiento. Se enmarca dentro de un proyecto de la Universidad de Stanford que pretende crear un conjunto de herramientas que utilizan metadatos para trabajar con bases de conocimiento.

<http://www.smi.stanford.edu/projects/protége/>



**Reggie:** esta plantilla es capaz de generar descripciones basándose en la versión 3.2 ó 4.0 de HTML. El formato es tanto Dublin Core como RDF. Funciona de forma parecida a DC Dot, ya que recupera un documento Web y le añade automáticamente aquellos elementos susceptibles de ser incluidos en una de las

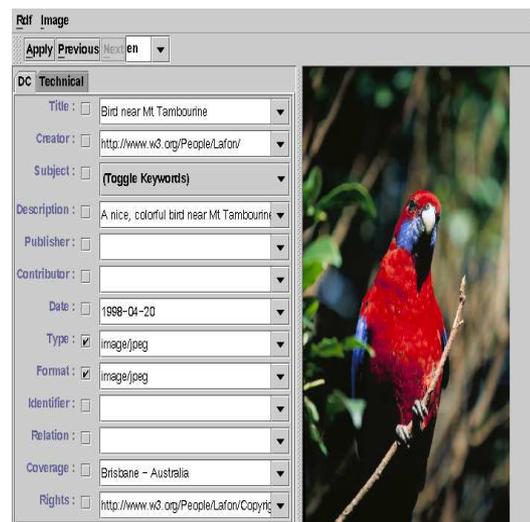
etiquetas del esquema especificado.

También es posible añadir información de forma manual, seleccionando las diversas opciones que se ofrecen dentro del applet en Java dentro del cual se está ejecutando.

<http://metadata.net/dstc/>

**RDFPic.** Ha sido diseñado en Java para facilitar la incorporación de etiquetas RDF a la descripción de imágenes. Como Esquema RDF utiliza Dublin Core, ya que este sistema de metadatos aporta un conjunto de etiquetas extra que facilitan la localización y posterior recuperación de la imagen digitalizada.

<http://jigsaw.w3.org/rdfpic>



**RDF Schema Editor.** Se trata de un prototipo experimental desarrollado en Perl que sirve para editar, visualizar y navegar a través de documentos RDF basados en el Esquema RDF. El proyecto a partir del que se creó, WARF, finalizó hace tiempo y el programa se ha quedado en prototipo. [http://jonas.liljegren.org/perl/proj/rdf/schema\\_editor/](http://jonas.liljegren.org/perl/proj/rdf/schema_editor/)

**S—Link—S Editor/Publisher.** Es una aplicación Java que se utiliza para generar documentos RDF que utilicen el sistema de enlace denominado S—Link—S Hyperlinking. <http://www.openly.com/SLinkS/Editor.html>

### 5.11.3.— Parsers

Al igual que sucede con XML o SGML, para poder interpretar un documento RDF es necesario la utilización de un procesador concreto. Al igual que los navegadores Web hacen las funciones de procesadores HTML, todos los

lenguajes de etiquetado necesitan de una aplicación que se encargue de procesar la información contenida dentro de ellos.

Los procesadores RDF funcionan de forma idéntica a los de XML: se lee el documento, se interpreta la etiqueta correspondiente y se muestra en una interfaz de visualización más o menos amigable. Es decir, se encarga de hacer posible la presentación y distribución de documentos RDF/XML.

Esta es la forma de funcionar de todos los procesadores. El resultado final, la visualización, dependerá del tipo de documento con el que se esté trabajando. Por ejemplo, si se interpreta un texto del tipo OSD (Open Software Description), el procesador tendrá que conectarse a algún lugar remoto y capturar e instalar módulos determinados que permitirán la correcta visualización del documento (de un modo muy similar al trabajo de los plugins en los navegadores Web). Si por el contrario se trata de un documento PGML (Precision Graphics Markup Language), el procesador hará una llamada a la interfaz gráfica ordenándole que muestre sólo una imagen. En RDF el procesador mostrará el texto en forma arbórea, con todos los elementos en las ramas y el contenido formando parte de las hojas.

Un procesador está compuesto, básicamente, por dos módulos: el analizador sintáctico (o parser) y el interfaz gráfico (el visualizador). Los parsers, que es la parte que nos interesa en este momento, pueden ser validadores (es decir, comprueban el documento RDF con la DTD correspondiente, si el documento no respeta alguna de las reglas especificadas en la DTD aparecerá un mensaje de error y el proceso de lectura del documento se detendrá) o no validadores (permiten visualizar el documento a pesar de no estar correctamente escrito, lo cual aporta una mayor rapidez en la consulta y un mayor número de errores finales).

Por ejemplo, los navegadores Web incluyen analizadores sintácticos que no validan documentos, por ese motivo son capaces de mostrar ficheros HTML que no están bien escritos (con etiquetas que no existen, etiquetas mal escritas o sin señalización de final de marca [/]).

La mayoría de parsers que podemos encontrar dentro del mundo RDF son programas sueltos que se pueden integrar dentro de cualquier sistema fácilmente como si fuesen un módulo más. A continuación mostramos una lista con los nombres de los programas más utilizados en este sentido junto a la URL donde localizarlos. La mayoría de ellos son de libre distribución y sólo es necesario adquirir una licencia de uso si se piensa en integrarlo dentro de una aplicación RDF/XML.

- **DATAx**. <http://www.megginson.com/DATAx/>
- **Libwww**. <http://www.w3.org/Library/>
- **PerlXmIParser**. <http://www.w3.org/1999/02/26—modules/>
- **RDF Filter**. <http://www.megginson.com/Software/rdfilter—1.0alpha.zip>
- **RDF Graph, RDF Parser y Promenade RDF Parser**. <http://www.pro—solutions.com/download/>
- **RDF parser in XSLT**. <http://www.w3.org/XML/2000/04rdf—parse/>
- **SiRPAC** (Simple RDF Parser and Compiler). <http://http://www.w3.org/RDF/Implementations/SiRPAC/>
- **SWI—Prolog Parser**. <http://swi.psy.uva.nl/projects/SWI—Prolog/packages/sgml/online.html>
- **XSLT RDF Parser**. <http://http://injektilo.org/rdf/rdf.xsl>
- **XWMF** (eXtensible Web Modeling Framework). <http://nestroy.wi—inf.uni—essen.de/xwmf/xwmf.html>

Junto a estos, encontramos uno que destaca especialmente: VRP. A pesar de encontrarse en fase de pruebas, se trata de uno de los mejores validadores que se pueden encontrar en el mercado. Este programa, escrito en Java, es producto del estudio de Tolle (38), autor de uno de los trabajos más completos que existen hasta la fecha sobre el proceso de validación de documentos RDF.

<http://www.ics.forth.gr/proj/isst/RDF/>

#### 5.11.4.— Interfaces con bases de datos

Lo más destacable de algunas de las direcciones que se comentarán a continuación es que ponen a disposición pública herramientas que permiten crear y gestionar metadatos. En la mayoría de los casos lo hacen en forma de plantillas o pequeños applets que permiten introducir fácilmente metadatos como sistema de descripción de recursos Web.

**Algae:** se trata de un sistema de consulta creado por el Consorcio W3 para realizar búsquedas sobre la base de datos Algernon. Como es habitual en el W3C, todo el software, realizado en Perl, es de dominio público.

<http://www.w3.org/1999/02/26—modules/User/Algae—HOWTO.html>

**GINF** (Generic Interoperability Framework): se trata de un modelo para implementar bibliotecas digitales desarrollado por la Universidad de Stanford. Este sistema utiliza RDF como lenguaje de modelado de los recursos que integran la biblioteca digital. Junto a este modelo se ha implementado un programa que se encarga de convertir e intercambiar datos entre aplicaciones heterogéneas.

<http://www—diglib.stanford.edu/diglib/ginf/>

**rdfDB:** base de datos que almacena ficheros RDF y que utiliza como sistema de consulta un lenguaje propio basado en SQL (ver apartado 5.8.1). Existe también una versión Java de la interface de consulta.

<http://web1.guha.com/rdfdb/>

**WRAF** (Web Resource Application Framework): utiliza RDF no sólo como sistema de descripción de recursos, además la interface de usuario utiliza RDF para definir perfiles de usuario. Junto a esto, el API en Perl que se encarga de ejecutar la aplicación tiene funciones definidas como si fueran literales de RDF. Dentro de este proyecto se ha desarrollado también un editor de Esquemas RDF (ver apartado 5.10.2).

<http://wraf.org/>

### 5.11.5.— Recursos online y demostraciones RDF

- **Dublin Core extraction:** es un servicio que, automáticamente, captura un documento HTML o XML y genera su correspondiente codificación siguiendo el formato Dublin Core o RDF.  
<http://www.w3.org/2000/06/dc—extract/form>
- **FRODO RDFSviz:** herramienta que suministra una visualización de ontologías representadas siguiendo el Esquema RDF.  
<http://www.dfki.uni—kl.de/frodo/RDFSviz/>
- **RDF Schema Explorer:** se trata de una demostración online creada por Wolfram Conen y Reinhold Klapsing basada en el parser RDF SWI—Prolog. No solo se encarga del proceso de validación, sino que además facilita la creación de esquemas RDF.  
<http://wonkituck.wi—inf.uni—essen.de/rdfs.html>.
- **The W3C RDF XSLT transformer:** es otra demostración online que utiliza uno de los parsers creados por el W3C (04rdf) para, por medio de una hoja de transformación XSLT, generar descripciones RDF.  
<http://www.w3.org/XML/2000/04rdf—parse/>

### 5.11.6.— Motores inferenciales y sistemas lógicos

**Euler proof mechanism:** utiliza datos extraídos de páginas Web para generar programas lógicos.

<ftp://windsor.agfa.be/outgoing/RCEI/NET/euler/index.html>

**Metalog:** se trata de un sistema de consulta (ver apartado 5.8.2.2) compuesto por tres capas. La primera está basada en el modelo de datos de RDF y proporciona el sistema para expresar relaciones lógicas. Con estas relaciones se construyen las reglas de inferencia que serán utilizadas más adelante para las búsquedas. La segunda capa es una interpretación en lógica formal del modelo de datos RDF. Por último, la tercera capa está

formada por la interface para escribir los datos estructurados y las reglas de inferencia.

<http://www.w3.org/RDF/Metalog>

**OilEd**: es un editor de ontologías que permite generar nuevas ontologías que utilicen el lenguaje OIL (Ontology Inference/Interchange Layer).

<http://img.cs.man.ac.uk/oil>

**Protégé**: herramienta que permite construir una ontología de un dominio determinado. Permite también personalizar la forma en la que el sistema adquirirá conocimiento futuro. Todo esto lo hace utilizando RF como lenguaje para expresar relaciones entre objetos de conocimiento.

<http://www.smi.stanford.edu/projects/protege/whatis.html>

**SILRI** (RDF Interpreter): es el módulo principal de un programa realizado en Java y que transforma el modelo de datos RDF en reglas lógicas para, después, realizar consultas sobre ellas. Utiliza también el parser SiRPAC para comprobar que el documento fuente no genera problemas de lógica.

[http://www.ontoprise.de/start\\_downlo.htm](http://www.ontoprise.de/start_downlo.htm)

**SIS** (Semantic Index System): utilidad para describir y documentar documentos y las relaciones que estos tienen entre sí.

<http://www.ics.forth.gr/proj/isst>

## **5.12.— A modo de conclusión. RDF: el camino a la Web Semántica**

El concepto de Web semántica ha sido desarrollado recientemente por el consorcio W3C. Bajo esa denominación se encuentra toda una filosofía de cómo debe ser la evolución de los servicios Web una vez superado el lenguaje HTML y logrado una aceptación mundial del concepto de navegación y todo lo que lleva consigo.

La unión entre este concepto y el estudio de los metadatos es tal que el grupo de trabajo del W3C que antes se dedicaba al desarrollo de metadatos (PICS, RDF...) ha pasado a designarse, desde el 9 de febrero de 2001, *Semantic Web Activity*<sup>119</sup>.

En palabras de los creadores de esta nueva filosofía de tratar la información en la Red, *la Web semántica aportará una estructura al contenido de las páginas Web, creando un entorno apropiado donde agentes [inteligentes] se desplacen rápidamente de una página a otra para ejecutar tareas encomendadas por los usuarios (39)*. O, en otras palabras, *Web semántica es una Web que incluye documentos, o porciones de documentos, que describen de forma explícita relaciones entre cosas [objetos] y contienen información semántica que facilita su procesamiento automático por parte de máquinas (40)*.

Para realizar estas acciones, la Web semántica no necesita de una nueva infraestructura tecnológica, ni de más ancho de banda, ni mejoras en las telecomunicaciones, ni tan siquiera modificaciones en los navegadores actuales. Es decir, que no se está proponiendo la creación de Internet III.

Con el fin de entender mejor la aparición de este concepto debemos comprender que el Web fue diseñado como un espacio que facilitara el acceso a la información tanto a las personas como a las máquinas (41). Hasta ahora su desarrollo no ha contemplado esta última posibilidad, y la información no puede ser procesada por máquinas debido a la falta de estructuración de los datos que conforman el Web. Por ese motivo la Web semántica no supone una ruptura con lo que existe ahora, si no, más bien, la evolución lógica de un invento que tiene varios años de existencia, que cuenta con un número de usuarios que crece de manera exponencial y que corre el peligro de morir de éxito si no sabe evolucionar con las nuevas necesidades del mercado.

---

<sup>119</sup> <http://www.w3.org/2000/01/sw>

Por tanto, las claves de la extensión de la actual Web se centran en desarrollar y aplicar tecnologías que sean capaces de aportar estructuración a la información para que, de forma automatizada, pueda ser compartida fácilmente. Hasta la fecha, el Web se utiliza básicamente para transmitir cualquier tipo de documento entre personas (en forma de fichero HTML, mensaje de correo—e, fichero gráfico...) más que para procesar automáticamente información y/o datos (39). La Web semántica tiene como principal objetivo conseguir esto.

Según los trabajos de Berners—Lee y Palmer, podemos identificar una serie de requerimientos necesarios para establecer un sistema sólido sobre el que desarrollar la Web semántica (40) (42):

- Evolución y compresión parcial. Este principio se basa en la idea del trabajo distribuido a través de la Red. Se supone que, gracias a la Web semántica, diferentes personas podrán actualizar información que cuelgue del Web, facilitando de esta forma la actualización de información y la gestión de copias.
- Información total vs información parcial. Berners—Lee parte del hecho de que el Web es ilimitado, desde el punto de vista de la capacidad de contener información. Esta posibilidad viene dada porque el Web, a diferencia de la mayoría de sistemas hipertexto existentes en la actualidad, opta, para su crecimiento, por la escalabilidad más que por la vigilancia de la integridad de los vínculos que unen a los documentos del sistema. Por ese motivo, la Web semántica debería darle más importancia a los datos (contemplados como información parcial) que a los vínculos, facilitando la unión de un dato con otro de forma parecida a como se unen documentos por medio de links en HTML.
- Universalidad y localismo. Uno de las grandes ventajas del Web, su universalidad, proporciona la posibilidad de contar con gran cantidad de información que puede ser tratada desde muchos puntos de vista —la idea de hacerlo de lo más genérico a lo más específico es, sin duda alguna, la más atrayente—. La Web semántica plantea la

posibilidad de plasmar esta información (y sus relaciones) a través de un sistema que permita la navegación (cartografía lo denominan ellos) de conceptos. Estos conceptos deben unir entre sí objetos por medio de una relación genérico—específico. Para ello, la utilización de RDF como instrumento que facilite la interconexión entre objetos es fundamental.

- Datos relacionados. Para Berners—Lee (30), el modelo de Web semántica se encuentra muy cercano al comportamiento de las bases de datos relacionales. El modelo relacional se basa en tablas formadas por filas –o archivos— y cada registro está formado por un conjunto de campos. Si trasladamos este modelo a RDF encontramos que existe cierta semejanza entre un nodo RDF y un registro; entre una columna y la propiedad `propertyType` de RDF y entre un campo y el valor RDF de una propiedad cualquiera. Esto nos lleva a pensar que la posibilidad de establecer relaciones entre datos a través de la Web es real. Además, hay que tener en cuenta que esos datos pueden ser localizables de diversas formas: utilizando propiedades similares a las expresadas en el modelo entidad—relación, valiéndose de la estructura arbórea inherente a todos los documentos XML, utilizando un sistema de navegación por conceptos genérico—específico, etc.

El desarrollo completo de la nueva Web requiere una serie de componentes básicos: localizadores de recursos, descriptores de objetos, relaciones semánticas y programas inteligentes que gestionen todo esto (43). En realidad, ya se cuenta con todos estos elementos. Así, los Uniform Resource Identifiers son los localizadores perfectos para cualquier tipo de objeto dentro de cualquier espacio (41); RDF es, sin lugar a dudas, el mejor sistema para describir esos objetos (44); las relaciones semánticas inherentes a esas descripciones se pueden especificar de forma más “tangible” mediante el uso de ontologías (45) (46); y, por último, los agentes inteligentes son, en teoría, los programas destinados a conjugar todas esta tecnología con el fin de darle un uso racional a la nueva Web (47).

En realidad, la gran idea que está detrás de la Web semántica es hacer que los agentes inteligentes puedan realizar determinado tipo de acciones basándose en el comportamiento precedente de sus propietarios. Estos agentes deberían tener la capacidad de suponer los deseos de información de los usuarios y, de forma espontánea y basándose en anteriores peticiones y en la red semántica formada por miles de recursos relacionados entre sí, ser capaz de recuperar el dato deseado.

La experiencia con el uso de la actual Web nos muestra que sin indización no hay orden. En la actualizada es impensable Internet sin el uso de herramientas de búsqueda (Altavista, Google o Yahoo, por citar algunas) que faciliten el trabajo de localizar información. Por analogía, una nueva Web que establezca uniones semánticas entre sus recursos necesita también un mecanismo de indización que permita la recuperación.

A esto hay que unirle dos aspectos poco mencionado en las nuevas teorías de la Web semántica: la necesidad de construir un puente entre la nueva Web y la "clásica", es decir, que es necesario generar nuevas descripciones semánticas para las páginas Web ya existentes y la implementación de un agente inteligente que sea capaz, por medio de motores de inferencia y lógica de predicados, establecer las relaciones semánticas entre las descripciones RDF de los objetos.

Es indudable que el concepto de Web semántica es tan atractivo como prometedor. No obstante, debemos de recordar que, de las cuatro bases sobre las que se cimienta (URI, RDF, ontologías y agentes inteligentes), tan sólo URI y RDF han demostrado ser tecnologías capaces de gestionar la información en la forma deseada para conseguir este objetivo. Como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este capítulo por medio de multitud de ejemplos, RDF proporciona un lenguaje tan flexible y potente como para poder hacer descripciones de todo tipo con cualquier clase de objeto y, además, es capaz de suministrar el marco perfecto para el intercambio de distintos sistemas de metadatos. No obstante nos gustaría dejar claro una obviedad que, no por más clara, está más presente. Y es que RDF no es

igual a Web semántica. Ni todos los recursos que utilizan RDF para sus descripciones forman (o son susceptibles de llegar a formar) parte de la Web semántica, ni existe Web semántica sin recursos descritos mediante RDF.

## 5.14.— Bibliografía

1. **Hjelm, Johan.** *Creating the semantic web in RDF.* New York: Wiley Computer Publishing; John Wiley & sons, Inc., 2001.
2. **Lassila, Ora y Swick, Ralph R.** *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification. W3C Recommendation.* 22 febrero 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222>
3. **Brickley, Dan y Guha, R. V.** Resource Description Framework (RDF) schema specification. [Página Web] 27 marzo 2000.  
<http://www.w3.org/TR/PR-rdf-schema>
4. **Lassila, Ora.** Introduction to RDF metadata. [Página Web] 199?  
<http://www.w3.org/TR/NOTE-rdf-simple-intro>
5. **Miller, Eric.** "An introduction to the Resource Description Framework". En: *D lib magazine*, mayo 1998.  
<http://www.dlib.org/dlib/may98/miller/05miller.html>
6. **Iannella, Renato.** An idiot's guide to the Resource Description Framework. [Página Web] 199?  
<http://www.dstc.edu.au/EDU/reports/RDF-Idiot>
7. **Berners-Lee, Tim.** Metadata architecture: documents, metadata and links. [Página Web] 6 enero 1997. Consultado en: Apr. 1999.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Metadata.html>
8. **Senso, Jose A. y Rosa, Antonio de la.** "Especificaciones XML aplicadas a la Documentación". En: **Fuentes i Pujol, Maria Eulàlia dir.** *Anuario de Biblioteconomía, Documentación e Información.*

Barcelona: Col·legi Oficial de Bibliotecaris—Documentalistes de Catalunya, 1999, pp. 133—152.

9. **Berners—Lee, Tim.** Why RDF is more than XML. [Página Web] septiembre 1998.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/RDF—XML.html>
10. **Rosa, Antonio de la y Senso, Jose A.** "XML como medio de normalización y desarrollo documental". En: *Revista Española de Documentación Científica*, octubre—diciembre 1999, v. 22, n. 4, pp. 488—504.
11. **Berners—Lee, Tim et al.** *RFC 2396: Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax*. agosto 1998.  
<http://www.isi.edu/in—notes/rfc2396.txt>
12. **Champin, Pierre—Antoine (et al.)**. Why URLs are good URIs, and why they are not. [Página Web] 5 abril 2001. Consultado en: 23 agosto 2001.  
<http://bat710.univ—lyon1.fr/~champin/urls/>
13. **Méndez Rodríguez, Eva M.** "RDF: un modelo de metadatos flexible para las bibliotecas del próximo milenio". En. *7as Jornadas Catalanas de Documentación*; Barcelona. Barcelona: Col.legi Oficial de Bibliotecaris—Documentalistes de Catalunya; 1999: 487—498.  
<http://www.bib.uc3m.es/~mendez/publicaciones/7jc99/rdf.htm>
14. **Bray, Tim ;Paoli, Jean y Sperberg—McQueen, C. M.** *Extensible Markup Language (XML) 1.0. W3C Recommendation*. 10 febrero 1998.  
<http://www.w3.org/TR/REC—xml>
15. **Thompson, Henry S. et al.** *XML Schema Part 1: Structures. W3C Working Draft*. 25 febrero 2000.  
<http://www.w3.org/TR/2000/WD—xmlschema—1—20000225>

16. **Swick, Ralph R. y Thompson, Henry S.** *The Cambridge Communiqué. W3C Note.* 7 octubre 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/NOTE—schema—arch—19991007>
17. **Biron, Paul V. y Malhotra, Ashok.** *XML Schema Part 2: Datatypes. W3C Working Draft.* 25 febrero 2000.  
<http://www.w3.org/TR/1999/WD—xmlschema—2—20000225>
18. **Taylor, Arlene G.** *The organization of information.* Englewood, Colo: Libraries Unlimited, Inc, 1999. ISBN: 1563084937 (hardbound). 1563084988 (softbound).
19. **Bray, Tim (et al.)**. Document Content Description for XML. [Página Web] 31 julio 1998.  
<http://www.w3.org/TR/NOTE—dcd>
20. **Karvounarakis, Greg.** RDF Query Languages: A state—of—the—art. [Página Web] 22 noviembre 1999.  
<http://139.91.183.30:9090/RDF/publications/state.html>
21. **Sundaresan, Neel.** RDF for XML. [Página Web] Consultado en: June 2001.  
<http://www.alphaworks.ibm.com/RDF>
22. **Malhotra, Ashok y Sundaresan, Neel.** RDF Query Specification. [Página Web] 3 diciembre 1998. Consultado en: Feb. 2001.  
<http://www.w3.org/TandS/QL/QL98/pp/rdfquery.html>
23. **Chamberlin, Don et al.** *XQuery 1.0: An XML Query Language.* 7 junio 2001.  
<http://www.w3.org/TR/xquery/>
24. **Marco, David.** *Building and Managing the Meta Data Repository: A Full Lifecycle Guide.* John Willey & Sons, 2000. ISBN: 0471355232.

25. **Guha, R. V. (et al.)**. W3C QL98 Query Position Paper: RDF — Enabling Inferencing. [Página Web] 18 noviembre 1998. Consultado en: July 2001.  
<http://www.ilt.bris.ac.uk/discovery/rdf—dev/purls/papers/QL98—enabling/>
26. **Decker, Stefan (et al.)**. A Query and Inference Service for RDF. [Página Web] 18 noviembre 1998. Consultado en: Feb. 2001.  
<http://www.ilt.bris.ac.uk/discovery/rdf—dev/purls/papers/QL98—queryservice/>
27. **Lopez, A. M. y Saacks, M. E.** "Logic programming and metadata specifications". En: *Telematics and informatics*, 1992, v. 9, n. 3/4, pp. 271—9.
28. **Broekstra, Jeen (et al.)**. Adding formal semantics to the Web: building on top of RDF Schema. [Página Web] 4 septiembre 2000. Consultado en: Aug. 2000.  
<http://www.ontoknowledge.org/oil/papers/extending—rdfs.html>
29. **Fourthought, Inc.** RDF Inference Language (RIL). [Página Web]  
[http://rdfinference.org/ril/ril.doc?xslt=../docbook\\_html1.xslt](http://rdfinference.org/ril/ril.doc?xslt=../docbook_html1.xslt)
30. **Berners—Lee, Tim**. Web design issues; What a semantic can represent. [Página Web] 17 septiembre 1998. Consultado en: May 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>
31. **Marchiori, Massimo y Saarela, Janne**. Query + Metadata + Logic = Metalog. [Página Web] 5 diciembre 1998. Consultado en: Aug. 2001.  
<http://www.w3.org/TandS/QL/QL98/pp/metalog.html>
32. **Rosa, Antonio de la; Senso, Jose A. y Eíto Brun, Ricardo**. "Norma z39.50. Actualidad, posibilidades. ¿Es necesario un cambio de actitud?". En: *Revista Española de Documentación Científica*, octubre—

diciembre 1998, v. 21, n. 4, pp. 416—448.

33. **Brickley, Dan (et al.)**. Mozilla RDF / Z39.50 Integration Project. [Página Web] 199?.  
<http://www.???>
34. **Beckett, Dave ;Miller, Eric y Brickley, Dan**. *An XML encodign of simple Dublin Core Metadata*. 11 abril 2001.  
<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes—xml/>
35. **Conen, Wolfram (et al.)**. An eXtensible Resource Description Framework (XRDF). [Página Web] 22 enero 2001. Consultado en: Feb. 2001.  
<http://nestroy.wi—inf.uni—essen.de/rdf/xrdf/>
36. **Bray, Tim y Guha, R. V.** An MCF tutorial. [Página Web] 22 junio 1997. Consultado en: Aug. 2001.  
<http://www.textuality.com/mcf/MCF—tutorial.html>
37. **Begeed—Dov, Gave et al.** *RDF Site Summary (RSS) 1.0*.  
<http://groups.yahoo.com/group/rss—dev/files/specification.html>
38. Tolle, Karsten. Validating RDF parser (VRP) — Analyzing an parsing RDF. Keraklion; 2000; Technical Report FORTH—ICS—TR—270.
39. **Berners—Lee, Tim; Hendler, James y Lassila, Ora**. "The semantic web". En: *Scientific American*, mayo 2001, n. 501.  
<http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berniers—lee.html>
40. **Berners—Lee, Tim (et al.)**. Web Architecture: Describing and Exchanging Data. [Página Web] 7 junio 1999. Consultado en: May 2001.  
<http://www.w3.org/1999/04/WebData>

41. **Berners—Lee, Tim.** Semantic Web roadmap. [Página Web] septiembre 1998. Consultado en: May 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>
42. **Palmer, Sean B.** The semantic web: an introduction. [Página Web] septiembre 2001. Consultado en: 2001.  
<http://infomesh.net/2001/swintro>
43. **Nilsson, Mikael.** The semantic web: how RDF will change learning tech standards. [Página Web] 27 septiembre 2001. Consultado en: Feb. 2001.  
<http://www.cetis.ac.uk/content/20010927172953/viewArticle>
44. **Berners—Lee, Tim.** Strawman simpler syntax for RDF. [Página Web] 24 mayo 1999. Consultado en: May 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Syntax.html>
45. **Luke, Sean (et al.).** Ontology—based knowledge discovery on the World Wide Web. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
46. **Harmelen, Frank van (et al.).** Reference description of the DAML+OIL (march 2001) ontology markup language. Version 4.2. [Página Web] marzo 2001. Consultado en: Sept. 2001.  
<http://www.daml.org//2001/03/reference.html>
47. **Gillmor, Dan.** "Machines to talk intelligently on web". En: *SiliconValley.com*, 25 agosto 2001.  
<http://www.siliconvalley.com/docs/opinion/dgillmor/dg082601.htm>
48. **Rosa, Antonio de la.** "Lenguajes de marcas aplicados a la transformación de estructuras documentales". En: *El profesional de la información*, enero—febrero 2001, v. 10, n. 1—2, pp. 4—22.



## Anexo 5.1.— Ciclo de vida de los documentos del W3C

Toda la documentación generada por el W3C sigue una serie de pasos desde su creación (generalmente iniciada por grupos de trabajo específicos) hasta su publicación como Recomendación (fase final a la que deben tender todos los documentos). Cada etapa dentro del proceso presupone un estado de maduración y perfeccionamiento con respecto a la anterior. Los pasos son los siguientes:

**Working Draft:** se trata de un informe técnico sobre un tema determinado generado por un grupo de trabajo determinado. Por lo general viene a representar el progreso de un estudio. Este documento no presupone que existe consenso dentro del W3C sobre el mismo.

**Last Call Working Draft:** una vez estudiado de nuevo por el grupo de trabajo, el informe técnico se hace público bajo esta denominación con el fin de que otros grupos, miembros del W3C y público en general discutan sobre capítulos determinados o sobre la documentación anexa que le acompaña (ejemplos, llamadas a otros informes o RFC...).

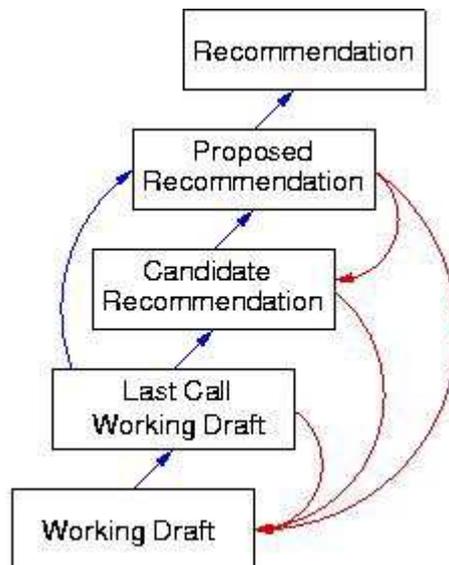
**Candidate Recommendation:** cuando el documento reúne completamente todos los requisitos establecidos en la "carta fundacional" del grupo de trabajo pasa a este nivel. En él se solicita explícitamente la ayuda de expertos en el tema en cuestión, con independencia de si están relacionados con el grupo de trabajo o con el propio W3C, para que validen cada una de las aseveraciones que se realizan.

**Proposed Recommendation:** el documento llega a este estado en el momento que la Candidate Recommendation ha sido implementada

por medio de proyectos, investigaciones, etc. y cuando se cuenta con la experiencia suficiente en la aplicación de todo lo que se dice en él. A continuación el director del grupo de trabajo envía la propuesta al Comité Asesor del W3C para que proceda a su revisión.

**W3C Recommendation:** es el informe técnico en el que se plasma el resultado final del grupo de trabajo. Todas las recomendaciones deben ser aprobadas por los miembros del W3C.

Todo este proceso, que cuenta con constantes momentos de retroalimentación, se encuentra esquematizado en el siguiente gráfico:



Fuente: <http://www.w3.org/Consortium/Process-20010208/tr.html#Recs>

## Anexo 5.2.— Breve introducción al XML

El lenguaje XML es una simplificación del SGML (Standard Generalised Markup Language) que elimina parte de sus operaciones sintácticas, pero dotando a la información de una estructura.

Al mismo tiempo, y al contrario de lo que sucede con HTML, XML permite la creación de etiquetas propias dentro de cada documento, lo que añade un nivel de precisión y detalle al que no se podría llegar nunca con HTML.

XML es válido para la representación digital de documentos de cualquier tipo y con cualquier extensión. De hecho, un documento XML puede estar formado por texto (referencias o documento íntegro), fotografías, gráficos (ya sean vectoriales o mapas de bits).

En realidad, lo que trata XML es de hacer un SGML más comercial, que pueda difundirse más rápidamente. Por esta misma razón, muchas de las posibilidades de SGML se omiten en la especificación XML.

Las características fundamentales de este lenguaje son:

- XML (en principio) no necesita DTDs (Document Type Definition). Una DTD es una serie de definiciones para tipos de elementos, atributos, entidades y notaciones. Determina qué etiquetas son "legales" dentro del documento y en qué posiciones pueden aparecer. Para que una aplicación SGML pueda procesar datos SGML necesita los datos y su DTD. En lugar de DTD, XML mantiene punteros a la estructura de datos.
- XML requiere documentos "bien formados". A diferencia de lo que ocurre con otros lenguajes, en un documento XML siempre se necesitará una etiqueta de principio y otra de final para cada elemento.
- Entidades internas SDATA. Si un documento SGML cuenta con información especial (símbolos matemáticos, químicos, etc.) es posible

definirlos con las entidades internas SDATA. XML no ofrece esta posibilidad (a cambio han surgido especificaciones como MathML o CML).

- Excepciones. Una determinada etiqueta siempre realizará la misma función en XML.
- No hay soporte para modelos de contenido AND. Con XML no se pueden enumerar los componentes de un elemento en cualquier orden, existe un orden preestablecido.

XML se ha creado para que sea posible intercambiar documentos (referenciales o de texto completo) muy estructurados a través del Web y porque las únicas alternativas viables dentro de los lenguajes de marcado no son prácticas en este sentido: HTML no es capaz de estructurar un documento y SGML puede estructurar la información, pero es demasiado complicado para implementarlo (10).

## Anexo 5.3.— Especificación del modelo de Esquema RDF en sintaxis serializada

```

<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

  <rdfs:Class rdf:ID="Resource">
    <rdfs:label xml:lang="en">Resource</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">Ressource</rdfs:label>
    <rdfs:comment>La clase más general</rdfs:comment>
  </rdfs:Class>

  <rdf:Property about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type">
    <rdfs:label xml:lang="en">type</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">type</rdfs:label>
    <rdfs:comment>Indica los miembros de una clase</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Class"/>
  </rdf:Property>

  <rdf:Property ID="comment">
    <rdfs:label xml:lang="en">comment</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">commentaire</rdfs:label>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Resource"/>
    <rdfs:comment>Se utiliza para las descripciones</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Literal"/>
  </rdf:Property>

  <rdf:Property ID="label">
    <rdf:type resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
    <rdfs:label xml:lang="en">label</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">label</rdfs:label>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Resource"/>
    <rdfs:comment>Proporciona una versión legible del nombre del recurso</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Literal"/>
  </rdf:Property>

  <rdfs:Class rdf:ID="Class">
    <rdfs:label xml:lang="en">Class</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">Classe</rdfs:label>
    <rdfs:comment>El concepto de clase</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
  </rdfs:Class>

  <rdf:Property ID="subClassOf">
    <rdfs:label xml:lang="en">subClassOf</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">sousClasseDe</rdfs:label>
    <rdfs:comment>Indica los miembros de una clase</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Class"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Class"/>
  </rdf:Property>

  <rdf:Property ID="subPropertyOf">
    <rdfs:label xml:lang="en">subPropertyOf</rdfs:label>

```

```

    <rdfs:label xml:lang="fr">sousPropriétéDe</rdfs:label>
    <rdfs:comment>Indica la especialización de las
propiedades</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="seeAlso">
    <rdfs:label xml:lang="en">seeAlso</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">voirAussi</rdfs:label>
    <rdfs:comment>Indica un recurso que suministra información sobre el
recurso sujeto</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Resource"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Resource"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property ID="isDefinedBy">
    <rdf:type resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#seeAlso"/>
    <rdfs:label xml:lang="en">isDefinedBy</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">esDéfiniPar</rdfs:label>
    <rdfs:comment>Indica un recurso que contiene y define el recurso
sujeto</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Resource"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#Resource"/>
</rdf:Property>

<rdfs:Class rdf:ID="ConstraintResource">
    <rdfs:label xml:lang="en">ConstraintResource</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">RessourceContrainte</rdfs:label>
    <rdf:type resource="#Class"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
    <rdfs:comment>Recurso utilizado para expresar un RDF
Schema</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:ID="ConstraintProperty">
    <rdfs:label xml:lang="en">ConstraintProperty</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">PropriétéContrainte</rdfs:label>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#Property"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#ConstraintResource"/>
    <rdfs:comment>Propiedad utilizada para expresar un RDF Schema
constraints</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdfs:ConstraintProperty rdf:ID="domain">
    <rdfs:label xml:lang="en">domain</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">domaine</rdfs:label>
    <rdfs:comment>forma en la que se asocia una clase con propiedades
que son las instancias que puede tener</rdfs:comment>
</rdfs:ConstraintProperty>

```

```

<rdfs:ConstraintProperty rdf:ID="range">
  <rdfs:label xml:lang="en">range</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">étendue</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Propiedades que pueden ser usadas en un esquema
</rdfs:comment>
  <rdfs:range rdf:resource="#Class"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
</rdfs:ConstraintProperty>

<rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property">
  <rdfs:label xml:lang="en">Property</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Propriété</rdfs:label>
  <rdfs:comment>El concepto de propiedad</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:ID="Literal">
  <rdfs:label xml:lang="en">Literal</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Littéral</rdfs:label>
  <rdf:type resource="#Class"/>
  <rdfs:comment>Representa un conjunto de valores atómicos, como por
ejemplo, cadenzas de texto</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Statement">
  <rdfs:label xml:lang="en">Statement</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Déclaration</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
  <rdfs:comment>Representa un conjunto de estamentos con
reification</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdf:Property about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#subject">
  <rdfs:label xml:lang="en">subject</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">sujet</rdfs:label>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Statement"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Resource"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#predicate">
  <rdfs:label xml:lang="en">predicate</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">prédictat</rdfs:label>
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Statement"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#object">
  <rdfs:label xml:lang="en">object</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">objet</rdfs:label>

```

```
<rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Statement"/>
</rdf:Property>

<rdfs:Class rdf:ID="Container">
  <rdfs:label xml:lang="en">Container</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Enveloppe</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
  <rdfs:comment>Representa un conjunto de contenedores</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Bag">
  <rdfs:label xml:lang="en">Bag</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Ensemble</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Container"/>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Seq">
  <rdfs:label xml:lang="en">Sequence</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Séquence</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Container"/>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Alt">
  <rdfs:label xml:lang="en">Alt</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">Choix</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Container"/>
</rdfs:Class>

<rdfs:Class rdf:ID="ContainerMembershipProperty">
  <rdfs:label xml:lang="en">ContainerMembershipProperty</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#Property"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#value">
  <rdfs:label xml:lang="en">object</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="fr">value</rdfs:label>
</rdf:Property>

</rdf:RDF>
```

## Anexo 5.4.— DTD de la especificación RDF Query

```
<!ENTITY % setOps "(rdfq:Union | rdfq:Intersection | rdfq:Difference)">
```

```
<!ELEMENT rdfq:rdfquery (%setOps; | rdfq:From)>
```

```
<!ELEMENT rdfq:From (rdf:Bag? rdfq:Select? rdfq:Order? #PCDATA) >
```

```
<!ATTLIST rdfq:From
    eachResource HREF #IMPLIED>
```

```
<!ELEMENT Select
    ( rdfq:Property | (rdfq:Condition, rdfq:Group? ) Select? ) >
```

```
<!ATTLIST Select
    properties NMTOKENS #IMPLIED>
```

```
<!ELEMENT rdfq:Property EMPTY>
```

```
<!ATTLIST rdfq:Property
    resource HREF #IMPLIED
    name CDATA #IMPLIED
    path CDATA #IMPLIED [ one of name and path should be there ]
    var—ref NMTOKEN #IMPLIED
```

```
>
```

```
<!ELEMENT rdfq:Condition (equals | greaterThan | lessThan |
rdfq:Quantifier | ... ) >
```

```
<!ELEMENT rdfq:Quantifier (rdfq:Property rdfq:Condition) >
```

```
<!ATTLIST rdfq:Quantifier
    type NMTOKEN #REQUIRED [ should be "exists" or "forAll" ]
    var NMTOKEN #IMPLIED>
```

```
<!ELEMENT equals ANY>
```

```
<!ELEMENT greaterThan ANY>
```

```
<!ELEMENT lessThan ANY>
```

```
...
```

```
<!ELEMENT rdfq:Order (rdf:Seq | rdfq:Property)>
```

## Anexo 5.5.— Esquema Metalog para consultas en RDF

El siguiente ejemplo, extraído directamente del documento de trabajo de Metalog marchiori, muestra las principales características del Esquema Metalog.

```
<RDF xmlns="http://www.w3.org/TR/WD-rdf-syntax#"
      xmlns:rdf="http://www.w3.org/TR/WD-rdf-syntax#"
      xmlns:rdfs="http://www.w3.org/TR/WD-rdf-schema#">
<rdfs:Class ID="Procedure" /> <Predicate ID="Head">
  <rdfs:comment xml:lang="en">Head of the procedure</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Procedure"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Connector"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Predicate"/>
</Predicate> <Predicate ID="Body">
  <rdfs:comment xml:lang="en">Body of the procedure</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Procedure"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Connector"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Predicate"/>
</Predicate> <Predicate ID="Predicates">
  <rdfs:comment xml:lang="en">Predicates combined with a
connector</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Connector"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Predicate"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Connector"/>
  <!-- this last range definition enables recursion -->
</Predicate> <rdfs:Class ID="Connector" /> <rdfs:Class ID="And">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Connector" />
</rdfs:Class> <rdfs:Class ID="Or">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Connector" />
</rdfs:Class> <rdfs:Class ID="Not">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Connector" />
</rdfs:Class> <rdfs:Class ID="Predicate" /> <Predicate ID="Variable">
  <rdfs:comment xml:lang="en">Variable within a
predicate</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Predicate"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/FictionalSchemas/useful_types#String"/
>
</Predicate> <Predicate ID="Constant">
  <rdfs:comment xml:lang="en">Constant within a
predicate</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Predicate"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/FictionalSchemas/useful_types#String"/
>
</Predicate>
</RDF>
```

## Anexo 5.6.— DTD XML para Z39.50

Esta es la DTD realizada por ASF para describir los atributos Z39.50 en XML. Este modelo puede ser perfectamente adaptado a RDF.

Fuente: <http://asf.gils.net/xer/ez.dtd>

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>

<!--Generated by XML Authority-->
<!--
XML Schema for Z39.50/XER within SOAP v 1.1
Z39.50/XER messages fit within a SOAP Body element. Following is an
example of namespaces applied to an instance of such a message:
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema"
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:ez="http://asf.gils.net/xer/ez.xsd"
Z39.50/XER implements the messages specified in Z39-50-APDU-1995,
assigned in OID.3.1, as {Z39-50 2 1}
Z39-50-1995 is identical in definition to ISO 23950.
The Z39-50 definition is maintained by the U.S. Library of Congress
at "http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/asnl.html"

The proposed XER specification is available
at "http://asf.gils.net/xer/standard.html".

-->
<!-- DTD's do not use namespaces. xmlns:xsd =
'http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema' -->
<!-- Service definitions by Protocol Data Unit (PDU) -->
<!ELEMENT PDU (initRequest? | initResponse? | searchRequest? |
searchResponse? | presentRequest? | presentResponse? |
deleteResultSetRequest? | deleteResultSetResponse? |
accessControlRequest? | accessControlResponse? |
resourceControlRequest? | resourceControlResponse? |
triggerResourceControlRequest? | resourceReportRequest? |
resourceReportResponse? | scanRequest? | scanResponse? | sortRequest?
| sortResponse? | segmentRequest? | extendedServicesRequest? |
extendedServicesResponse? | close?)>

<!-- Initialization Request service definitions -->
<!ELEMENT initRequest (referenceId? , protocolVersion , options ,
preferredMessageSize , exceptionalRecordSize , idAuthentication? ,
implementationId? , implementationName? , implementationVersion? ,
userInformationField? , otherInfo?)>

<!-- Initialization Response service definitions -->
<!ELEMENT initResponse (referenceId? , protocolVersion , options ,
preferredMessageSize , exceptionalRecordSize , result ,
implementationId? , implementationName? , implementationVersion? ,
userInformationField? , otherInfo?)>

<!-- Search Request service definitions -->
```

```
<!ELEMENT searchRequest (referenceId? , smallSetUpperBound ,
largeSetLowerBound , mediumSetPresentNumber , replaceIndicator ,
resultSetName , databaseNames , smallSetElementSetNames? ,
mediumSetElementSetNames? , preferredRecordSyntax? , query ,
additionalSearchInfo? , otherInfo?)>

<!-- Search Response service definitions -->
<!ELEMENT searchResponse (referenceId? , resultCount ,
numberOfRecordsReturned , nextResultSetPosition , searchStatus ,
resultSetStatus? , presentStatus? , records? , additionalSearchInfo? ,
otherInfo?)>

<!-- Present Request service definitions -->
<!ELEMENT presentRequest (referenceId? , resultSetId ,
resultSetStartPoint , numberOfRecordsRequested , recordComposition? ,
preferredRecordSyntax? , otherInfo?)>

<!-- Present Response service definitions -->
<!ELEMENT presentResponse (referenceId? , numberOfRecordsReturned ,
nextResultSetPosition , presentStatus , records? , otherInfo?)>

<!-- Delete Result Set Request service definitions -->
<!ELEMENT deleteResultSetRequest (referenceId? , deleteFunction ,
resultSetList , otherInfo?)>

<!-- deleteResultSet Response service definitions -->
<!ELEMENT deleteResultSetResponse (referenceId? ,
deleteOperationStatus , deleteListStatuses? , numberNotDeleted? ,
bulkStatuses? , deleteMessage? , otherInfo?)>

<!ELEMENT accessControlRequest (referenceId? , securityChallenge? ,
otherInfo?)>

<!ELEMENT accessControlResponse (referenceId? ,
securityChallengeResponse? , diagnostic? , otherInfo?)>

<!ELEMENT resourceControlRequest (referenceId? , suspendedFlag? ,
resourceReport? , partialResultsAvailable? , responseRequired ,
triggeredRequestFlag? , otherInfo?)>

<!ELEMENT resourceControlResponse (referenceId? , continueFlag ,
resultSetWanted? , otherInfo?)>

<!ELEMENT triggerResourceControlRequest (referenceId? ,
requestedAction , prefResourceReportFormat? , resultSetWanted? ,
otherInfo?)>

<!ELEMENT resourceReportRequest (referenceId? , opId? ,
prefResourceReportFormat? , otherInfo?)>

<!ELEMENT resourceReportResponse (referenceId? , resourceReportStatus
, resourceReport? , otherInfo?)>

<!ELEMENT close (referenceId? , closeReason , diagnosticInformation? ,
resourceReportFormat? , resourceReport? , otherInfo?)>

<!-- Scan Request service definitions -->
<!ELEMENT scanRequest (referenceId? , databaseNames* , attributeSet? ,
termListAndStartPoint , stepSize? , numberOfTermsRequested ,
preferredPositionInResponse? , otherInfo?)>
```

```

<!-- Scan Response service definitions -->
<!ELEMENT scanResponse (referenceId? , stepSize? , scanStatus ,
numberOfEntriesReturned , positionOfTerm? , ListEntries* ,
attributeSet? , otherInfo?)>

<!-- Sort Request service definitions -->
<!ELEMENT sortRequest (referenceId? , inputResultSetNames ,
sortedResultSetName , sortSequence , otherInfo?)>

<!-- Sort Response service definitions -->
<!ELEMENT sortResponse (referenceId? , sortStatus , resultSetStatus? ,
diagnostics? , otherInfo?)>

<!-- Segment Request service definitions -->
<!ELEMENT segmentRequest (referenceId? , numberOfRecordsReturned ,
segmentRecords , otherInfo?)>

<!-- Extended Services Request service definitions -->
<!ELEMENT extendedServicesRequest (referenceId? , function ,
packageType , packageName? , userId? , retentionTime? , permissions? ,
description? , taskSpecificParameters? , waitAction , elements? ,
otherInfo?)>

<!ELEMENT extendedServicesResponse (referenceId? , operationStatus ,
diagnostics? , taskPackage? , otherInfo?)>

<!-- Auxiliary initialization service definitions -->
<!ELEMENT protocolVersion (#PCDATA)>

<!ATTLIST protocolVersion e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT options (#PCDATA)>

<!ATTLIST options e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT preferredMessageSize (#PCDATA)>

<!ATTLIST preferredMessageSize e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT exceptionalRecordSize (#PCDATA)>

<!ATTLIST exceptionalRecordSize e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT result (#PCDATA)>

<!ATTLIST result e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT implementationId (#PCDATA)>

<!ATTLIST implementationId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT implementationName (#PCDATA)>

<!ATTLIST implementationName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT implementationVersion (#PCDATA)>

<!ATTLIST implementationVersion e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT userInformationField (External?)>

<!-- Auxiliary search service definitions -->
<!ELEMENT smallSetUpperBound (#PCDATA)>

<!ATTLIST smallSetUpperBound e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT largeSetLowerBound (#PCDATA)>

```

```

<!ATTLIST largeSetLowerBound e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT mediumSetPresentNumber (#PCDATA)>

<!ATTLIST mediumSetPresentNumber e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT replaceIndicator (#PCDATA)>

<!ATTLIST replaceIndicator e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultSetName (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSetName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT smallSetElementSetNames (genericElementSetName |
databaseSpecific+)>

<!ELEMENT mediumSetElementSetNames (genericElementSetName? |
databaseSpecific*)>

<!ELEMENT preferredRecordSyntax (#PCDATA)>

<!ATTLIST preferredRecordSyntax e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT additionalSearchInfo (#PCDATA)>

<!ATTLIST additionalSearchInfo e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultCount (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultCount e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT searchStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST searchStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Query definition -->
<!ELEMENT query (type-0? | type-1? | type-2? | type-100? | type-101? |
type-102?)>

<!ELEMENT type-0 (#PCDATA)>

<!ATTLIST type-0 e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT type-1 (attributeSet , rpn)>

<!ELEMENT type-2 (#PCDATA)>

<!ATTLIST type-2 e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT type-100 (#PCDATA)>

<!ATTLIST type-100 e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT type-101 (attributeSet , rpn)>

<!ELEMENT type-102 (#PCDATA)>

<!ATTLIST type-102 e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >

<!ELEMENT rpn (op? | rpnRpnOp*)>

<!ELEMENT rpnRpnOp (rpn1 , rpn2, op)>

<!ELEMENT rpn1 (op? | rpnRpnOp*)>

<!ELEMENT rpn2 (op? | rpnRpnOp*)>

<!ELEMENT op ((attrTerm? | resultSet? | resultAttr?) | (and? | or? |
and-not?))>

```

```

<!ELEMENT attrTerm (attributes* , term)>

<!ELEMENT resultSet (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSet e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultAttr (resultSet , attributes)>

<!ELEMENT numeric (#PCDATA)>

<!ATTLIST numeric e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT string (#PCDATA)>

<!ATTLIST string e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT general (#PCDATA)>

<!ATTLIST general e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT complex (list)>

<!ELEMENT and EMPTY>

<!ELEMENT or (#PCDATA)>

<!ATTLIST or e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT and-not EMPTY>

<!-- Auxiliary present service definitions -->
<!ELEMENT resultSetStartPoint (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSetStartPoint e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT numberOfRecordsRequested (#PCDATA)>

<!ATTLIST numberOfRecordsRequested e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT recordComposition (simple)>

<!ELEMENT simple (genericElementSetName? | databaseSpecific*)>

<!-- Auxiliary search and present service definitions -->
<!ELEMENT numberOfRecordsReturned (#PCDATA)>

<!ATTLIST numberOfRecordsReturned e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT nextResultSetPosition (#PCDATA)>

<!ATTLIST nextResultSetPosition e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT presentStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST presentStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Auxiliary resource control and report definitions -->
<!ELEMENT requestedAction (#PCDATA)>

<!ATTLIST requestedAction e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT prefResourceReportFormat (#PCDATA)>

<!ATTLIST prefResourceReportFormat e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT opId (#PCDATA)>

<!ATTLIST opId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resourceReportStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST resourceReportStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Record and diagnostic definitions -->

```

```

<!ELEMENT records (responseRecords | nonSurrogateDiagnostic |
mutipleNonSurDiagnostics)>

<!ELEMENT responseRecords (NamePlusRecord*)>

<!ELEMENT NamePlusRecord (name? , record)>

<!ELEMENT name (#PCDATA)>

<!ATTLIST name e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT record (retrievalRecord? | surrogateDiagnostic?)>

<!ELEMENT retrievalRecord (External?)>

<!ELEMENT surrogateDiagnostic (defaultFormat? | externallyDefined?)>

<!ELEMENT nonSurrogateDiagnostic (diagnosticSetId | condition |
addinfo)>

<!ELEMENT mutipleNonSurDiagnostics (Item*)>

<!-- Auxiliary delete result set definitions -->
<!ELEMENT deleteFunction (#PCDATA)>

<!ATTLIST deleteFunction e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultSetList (resultSetId*)>

<!ELEMENT deleteOperationStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST deleteOperationStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT deleteListStatuses (listStatuses*)>

<!ELEMENT numberNotDeleted (#PCDATA)>

<!ATTLIST numberNotDeleted e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT bulkStatuses (listStatuses*)>

<!ELEMENT listStatuses (Item*)>

<!ELEMENT status (#PCDATA)>

<!ATTLIST status e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT deleteMessage (#PCDATA)>

<!ATTLIST deleteMessage e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Auxiliary access control definitions -->
<!ELEMENT securityChallenge (simpleForm | externallyDefined)>

<!ELEMENT securityChallengeResponse (simpleForm | externallyDefined?)>

<!ELEMENT simpleForm (#PCDATA)>

<!ATTLIST simpleForm e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT diagnostic (defaultFormat | externallyDefined)>

<!-- Auxiliary resource control definitions -->
<!ELEMENT suspendedFlag (#PCDATA)>

<!ATTLIST suspendedFlag e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT partialResultsAvailable (#PCDATA)>

```

```

<!ATTLIST partialResultsAvailable e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT responseRequired (#PCDATA)>

<!ATTLIST responseRequired e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT triggeredRequestFlag (#PCDATA)>

<!ATTLIST triggeredRequestFlag e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT continueFlag (#PCDATA)>

<!ATTLIST continueFlag e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultSetWanted (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSetWanted e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Auxiliary segment request service definitions -->
<!ELEMENT segmentRecords (NamePlusRecord)>

<!-- Auxiliary close service definitions -->
<!ELEMENT closeReason (#PCDATA)>

<!ATTLIST closeReason e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT diagnosticInformation (#PCDATA)>

<!ATTLIST diagnosticInformation e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resourceReportFormat (#PCDATA)>

<!ATTLIST resourceReportFormat e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!-- Auxiliary scan definitions -->
<!ELEMENT termListAndStartPoint (attributes , term)>

<!ELEMENT stepSize (#PCDATA)>

<!ATTLIST stepSize e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT numberOfTermsRequested (#PCDATA)>

<!ATTLIST numberOfTermsRequested e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT preferredPositionInResponse (#PCDATA)>

<!ATTLIST preferredPositionInResponse e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >

<!ELEMENT ListEntries (entries)>

<!ELEMENT entries (Entry+)>

<!ELEMENT Entry (termInfo+ | surrogateDiagnostic)>

<!ELEMENT termInfo (term , displayTerm? , suggestedAttributes? ,
alternativeTerm? , globalOccurrences? , byAttributes? ,
otherTermInfo?)>

<!ELEMENT displayTerm (#PCDATA)>

<!ATTLIST displayTerm e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT suggestedAttributes (#PCDATA)>

<!ATTLIST suggestedAttributes e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT alternativeTerm (#PCDATA)>

<!ATTLIST alternativeTerm e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT globalOccurrences (#PCDATA)>

```

```

<!ATTLIST globalOccurrences e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT byAttributes (#PCDATA)>

<!ATTLIST byAttributes e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT otherTermInfo (#PCDATA)>

<!ATTLIST otherTermInfo e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT numberOfEntriesReturned (#PCDATA)>

<!ATTLIST numberOfEntriesReturned e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT positionOfTerm (#PCDATA)>

<!ATTLIST positionOfTerm e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT scanStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST scanStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT inputResultSetNames (Item*)>

<!ELEMENT sortedResultSetName (#PCDATA)>

<!ATTLIST sortedResultSetName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT sortSequence (Item*)>

<!ELEMENT sortElement (generic? | databaseSpecific+)>

<!ELEMENT sortRelation (#PCDATA)>

<!ATTLIST sortRelation e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT caseSensitivity (#PCDATA)>

<!ATTLIST caseSensitivity e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT missingValueAction ((abort | null) , missingValueData)>

<!ELEMENT abort EMPTY>

<!ELEMENT null EMPTY>

<!ELEMENT missingValueData EMPTY>

<!ELEMENT generic (sortfield | elementSpec | sortAttributes)>

<!ELEMENT databaseName (#PCDATA)>

<!ATTLIST databaseName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >

<!ELEMENT DatabaseName (#PCDATA)>

<!ATTLIST DatabaseName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >

<!ELEMENT dbSort (sortfield | elementSpec | sortAttributes)>

<!ELEMENT sortfield (#PCDATA)>

<!ATTLIST sortfield e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT elementSpec ((schema? , elementSpec?) | (elementSetName |
externalSpec))>

<!ELEMENT schema (#PCDATA)>

```

```

<!ATTLIST schema e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT elementSetName (#PCDATA)>

<!ATTLIST elementSetName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT externalSpec (External)>

<!ELEMENT sortAttributes (id , list)>

<!ELEMENT id (#PCDATA)>

<!ATTLIST id e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT list (Item*)>

<!ELEMENT sortStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST sortStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT function (#PCDATA)>

<!ATTLIST function e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT packageType (#PCDATA)>

<!ATTLIST packageType e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT packageName (#PCDATA)>

<!ATTLIST packageName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT retentionTime (value | unitUsed)>

<!ELEMENT permissions (Item*)>

<!ELEMENT allowableFunctions (Item*)>

<!ELEMENT description (#PCDATA)>

<!ATTLIST description e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT taskSpecificParameters (External)>

<!ELEMENT waitAction (#PCDATA)>

<!ATTLIST waitAction e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT elements (#PCDATA)>

<!ATTLIST elements e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT operationStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST operationStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT taskPackage (External)>

<!ELEMENT referenceId (#PCDATA)>

<!ATTLIST referenceId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT resultSetId (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSetId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT diagnostics (Item*)>

<!ELEMENT databaseNames (databaseName* | DatabaseName*)>

<!ELEMENT otherInfo (#PCDATA)>

<!ATTLIST otherInfo e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >

```

```

<!ELEMENT resourceReport (External)>

<!ELEMENT resultSetStatus (#PCDATA)>

<!ATTLIST resultSetStatus e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT idAuthentication (open | idPass | anonymous | other)>

<!ELEMENT open (#PCDATA)>

<!ATTLIST open e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT idPass (groupId? , userId? , password?)>

<!ELEMENT groupId (#PCDATA)>

<!ATTLIST groupId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT userId (#PCDATA)>

<!ATTLIST userId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT password (#PCDATA)>

<!ATTLIST password e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT anonymous EMPTY>

<!ELEMENT other (External)>

<!ELEMENT attributes (AttributeElement*)>

<!ELEMENT AttributeElement (attributeSet?, attributeType,
attributeValue )>

<!ELEMENT term ( general | numeric | characterString | oid | dateTime
| external | integerAndUnit | null )>

<!ELEMENT characterString (#PCDATA)>

<!ELEMENT oid (#PCDATA)>

<!ELEMENT dateTime (#PCDATA)>

<!ELEMENT external (#PCDATA)>

<!ELEMENT integerAndUnit (#PCDATA)>

<!ELEMENT attributeSet (#PCDATA)>

<!ATTLIST attributeSet e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT attributeType (#PCDATA)>

<!ATTLIST attributeType e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT attributeValue (numeric | complex)>

<!ELEMENT genericElementSetName (#PCDATA)>

<!ATTLIST genericElementSetName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT databaseSpecific (Item*)>

<!ELEMENT dbName (#PCDATA)>

<!ATTLIST dbName e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT esn (#PCDATA)>

```

```

<!ATTLIST esn e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT defaultFormat (diagnosticSetId | condition | addinfo)>

<!ELEMENT diagnosticSetId (#PCDATA)>

<!ATTLIST diagnosticSetId e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT condition (#PCDATA)>

<!ATTLIST condition e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT addinfo (v2AddInfo | v3AddInfo)>

<!ELEMENT v2AddInfo (#PCDATA)>

<!ATTLIST v2AddInfo e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT v3AddInfo (#PCDATA)>

<!ATTLIST v3AddInfo e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT externallyDefined (External)>

<!ELEMENT value (#PCDATA)>

<!ATTLIST value e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT unitUsed (unitSystem | unitType | unit | scaleFactor)>

<!ELEMENT unitSystem (#PCDATA)>

<!ATTLIST unitSystem e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT unitType (string | numeric)>

<!ELEMENT unit (string | numeric)>

<!ELEMENT scaleFactor (#PCDATA)>

<!ATTLIST scaleFactor e-dtype NMTOKEN #FIXED 'int' >
<!ELEMENT Item (#PCDATA | id | status | string | numeric | description
| attributeSet | attributeType | attributeValue | dbName | esn)*>

<!ELEMENT External (direct-reference , encoding)>

<!ELEMENT direct-reference (#PCDATA)>

<!ATTLIST direct-reference e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >
<!ELEMENT encoding (single-ASN1-type | octet-aligned)>

<!ELEMENT single-ASN1-type (motd*, DBName*)>

<!ELEMENT motd (#PCDATA)>

<!ELEMENT DBName (#PCDATA)>

<!ELEMENT octet-aligned (#PCDATA)>

<!ATTLIST octet-aligned e-dtype NMTOKEN #FIXED 'string' >

```

# 06. Conclusiones a la parte teórica

## 6.— Conclusiones a la parte teórica

**R**esulta evidente que las estructuras de metadatos están adquiriendo una posición preponderante en lo que se refiere a la descripción de recursos electrónicos entendidos como objetos. Cada vez son más numerosos los proyectos, sitios Web o sistemas de consulta que se valen de ellos para lograr mejores prestaciones a la hora de la representación, localización y recuperación de recursos electrónicos.

Al contrario de lo que sucede con formatos más complejos y menos flexibles como TEI, el sistema más extendido en la actualidad –Dublin Core Metadata Initiative— pone más énfasis en facilitar al máximo el acceso al recurso y menos en proporcionar una descripción exhaustiva del mismo. Esto resulta vital, ya que ha sido un fallo tradicional en los catálogos bibliotecarios en los que, por el contrario, se hace más hincapié en la descripción que en dotar a los registros de más y mejores elementos de recuperación.

De lo expuesto en los capítulos 3, 4 y 5 de este estudio es fácilmente deducible que la mayoría de sistemas de metadatos ofrecen la solución técnica necesaria para realizar una descripción homogénea y estricta de los recursos sin necesidad de limitar las opciones de localización y recuperación.

Al mismo tiempo es posible utilizar la mayoría de conjuntos de metadatos actuales junto a cualquier lenguaje de marcas derivado del SGML, lo que les aporta la característica de multiplataforma que los convierte en la herramienta ideal para crear un entorno de información integrada en el que el catálogo proporcione acceso tanto a los documentos tradicionales como a la información electrónica.

Junto a esto, la posibilidad de incluir información referida a la calidad, condición o características del recurso aporta un valor añadido inestimable que los actuales sistemas no pueden ofrecer.

El uso de conjuntos de metadatos que faciliten la interoperatividad entre diversas bases de datos (como puede ser el uso de RDF y DC), La utilización de lenguajes de etiquetado más manejables que el SGML y menos simples que el HTML (XML), la aplicación de protocolos pensados para la recuperación de información (Z39.50), la aplicación de técnicas de recuperación de información para generar servicios determinados (DSI) así como el desarrollo del Web, hacen vislumbrar un futuro halagüeño a los metadatos.

En palabras de Duval (1), *los metadatos son parte de la infraestructura de la información necesaria para ayudar a crear orden en el caos del Web, proporcionando descripción, clasificación y organización.*

Ahora tan sólo queda por saber si los metadatos son tan eficaces en la recuperación de información en comparación con otros modelos hasta ahora predominantes. Es lo que trataremos de averiguar en el capítulo siguiente.

## 6.1.— Bibliografía

1. **Duval, Erik (et al.)**. "Metadata principles and practicalities". En: *D—lib magazine*, abril 2002, v. 8, n. 4.  
<http://www.dlib.org/dlib/april2002/weibel/04weibel.html>

# 07. Prototipo

## 7. — Prototipo para recuperación de información con metadatos

**T**ras lo descrito en la parte teórica de este trabajo queda patente que la mayoría de sistemas de metadatos son capaces de realizar una descripción homogénea y estricta de recursos en un entorno distribuido. Además, esta descripción se puede llevar a cabo sin necesidad de limitar las posibles opciones de localización de los recursos.

A pesar de las innumerables ventajas de los metadatos (descritas en el capítulo 6), son todavía pocos los sistemas de recuperación que se valen de ellos para enriquecer las consultas en bases de datos. Las causas por las que esto sucede tienen mucho que ver con dos dificultades que se revelan como evidentes tras la lectura de la primera parte de este trabajo:

- La existencia de múltiples sistemas de metadatos, con diferentes orientaciones y distintas formas de implementarse hace que cada uno de ellos se convierta en una maraña de códigos y sintaxis de difícil comprensión.
- El poco uso de los metadatos ha ayudado a que no existan modelos de trabajo que permitan establecer cómo se tiene que actuar para diseñar, crear, mantener y recuperar información en un sistema de consulta basado en metadatos.

Ambos motivos tienen como principal origen lo relativamente reciente de todas las tecnologías que están involucradas, en mayor o menor medida, en el entorno de trabajo de los metadatos.

El presente trabajo pretende demostrar, por un lado, que la recuperación de información sobre bases de datos con recursos web descritos con metadatos ofrece mejores resultados que aquellas que se realizan sobre texto

completo. Por otro lado, ofrecerá un modelo de trabajo con procedimientos generales que pueden ser aplicables a cualquier sistema de descripción y recuperación de información con metadatos en entornos distribuidos.

Para llevar a cabo esto era necesario diseñar y crear un prototipo, que hace las veces de modelo de trabajo, que permitiera demostrar fehacientemente la hipótesis de la cual partíamos: la recuperación sobre metadatos es más fiable que la que se realiza sobre texto completo.

Teniendo en cuenta que también se pretende establecer un modelo de trabajo futuro, era necesario que el prototipo fuese creado sobre las bases de la compatibilidad total (que los recursos descritos se pudiesen migrar de un sistema a otro, independientemente del conjunto de metadatos utilizado o del mecanismo de recuperación ideado) y de la normalización.

A partir de las características deseables del prototipo, el siguiente paso debía ser el definir las tecnologías que se utilizarán de base para su desarrollo. En realidad las opciones se centraron en localizar un sistema de metadatos que garantizara al máximo la compatibilidad de los recursos descritos y, además, contar con un mecanismo de recuperación que fuese lo suficientemente flexible y fiable como para trabajar con esta nueva forma de información.

Para el sistema de metadatos se optó por RDF. Todas las opciones de trabajo de este lenguaje (descritas en el capítulo 5) le confieren las características de neutral (al no estar ligado explícitamente a ningún otro sistema de metadatos), expresivo (las etiquetas son muy intuitivas y se adivina fácilmente su posible contenido), familiar (su base SGML lo convierte en asequible para las personas relacionadas con HTML) y simple de procesar (al ser texto ASCII). Por último, no se puede obviar que detrás de RDF se encuentra una institución como el Consorcio W3, lo que le confiere cierto rango de estándar de facto.

En lo que respecta al motor de indexación y recuperación, la elección era algo más compleja, ya que debía ser un software gratuito. La primera opción fue Harvest. Un motor de búsqueda muy extendido en Internet, que funciona sobre máquinas Unix y/o Linux, que tiene una gran potencia y ha ofrecido unos buenos resultados en los últimos años –especialmente en recuperación a texto íntegro-. El principal problema que planteó su uso, y por el cual fue desechado, se centraba en la escasa interacción con XML. Tal y como se explica en el apartado 1.3, Harvest utiliza un sistema de metadatos, SOIF, para realizar las búsquedas. Este formato no es compatible con RDF, por lo que era necesario generar un programa que convirtiera las descripciones RDF a formato SOIF. Una vez hecho esto, no existía seguridad alguna de que los resultados fuesen coherentes, ya que también existía un problema de compatibilidad con la información de salida.

Al final se optó por utilizar LDAP (Lightweight Directory Access Protocol – descrito en el apartado 7.2.5-), ya que se trata de un estándar abierto (asegurando, por tanto, la máxima compatibilidad con otros sistemas), extensible (adaptándose perfectamente a la sintaxis RDF propuesta para el prototipo), escalable (con lo cual se garantiza una recuperación fiable independientemente del número de registros que compongan la base de datos) y distribuido. Además, es capaz de realizar consultas con diferentes grados de complejidad.

Una vez establecido lo que se pretende demostrar, así como las características generales que debe tener el prototipo en cuestión para proceder a dicha demostración, sólo quedaba localizar un proyecto donde aplicar este modelo de trabajo y evaluar los resultados. Ese proyecto apareció, de la mano de RedIRIS, a mediados de 1999.

## 7.1. – Sarac

El Servicio de Acceso a Recursos de Alta Calidad es un proyecto conjunto entre RedIRIS y la Universidad de Granada que intenta solventar uno de los principales problemas de la mayoría de miembros de las Redes Temáticas<sup>120</sup> de RedIRIS: la dificultad para obtener información en Internet de forma rápida y efectiva.

La solución que se propuso fue la de describir recursos web utilizando a documentalistas en colaboración con los expertos responsables de cada una de las Redes Temáticas. Ambos profesionales debían alimentar una base de datos con recursos de calidad (preferiblemente en castellano), evaluados por expertos y clasificados y descritos por los documentalistas.

Además de para fomentar el trabajo dentro de cada Red Temática, el objetivo final del proyecto es el integrarse dentro de la red Terena, de cara al establecimiento de un portal de Ciencia y Tecnología europeo.

Para conseguir estos objetivos era necesario desarrollar un mecanismo de descripción de recursos por medio de metadatos y, además, utilizar un sistema de consulta a los mismos. Dado que los propósitos que se pretenden lograr con Sarac son perfectamente compatibles y alcanzables con el prototipo que defendería nuestra hipótesis inicial de trabajo, adaptamos nuestro diseño a las necesidades generales del proyecto.

---

<sup>120</sup> Conjunto de Comunidades Virtuales de Usuarios que agrupan, por especialidades, a profesionales. <http://www.rediris.es/cvu>

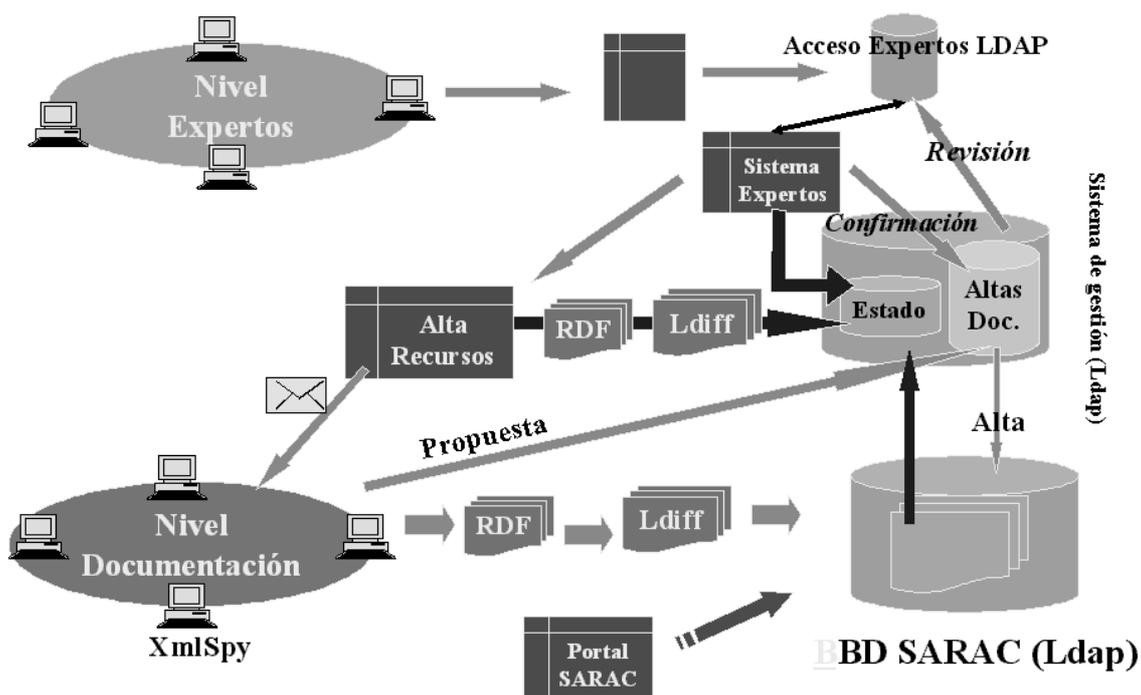
## **7.2. — Metodología de trabajo**

La mayor complejidad que encontramos en el proyecto Sarac viene determinada por la gran cantidad de personas implicadas en el proyecto y los complejos flujos de información que se dirigen hacia ellas.

A continuación se procederá, de forma pormenorizada, a describir todos los aspectos relacionados con el prototipo diseñado ad hoc. Para empezar se incluye y comenta un esquema general de funcionamiento de Sarac. En él se encuentran organizados todos los componentes del proyecto, sus funciones y sus productos. De esa forma será más sencillo hacerse una idea global del workflow que conlleva Sarac y del conjunto de técnicas que se utilizan en cada momento.

Una vez hecho esto, se presentarán todos los pasos seguidos en el diseño del sistema de información. Para ello nos valdremos del siguiente esquema: breve introducción técnica sobre la tecnología utilizada, justificación del uso de dicha tecnología y, para concluir, explicación de cómo ha sido adaptada a las necesidades de este proyecto.

### **7.2.1. — Esquema general de funcionamiento de Sarac**



El trabajo de este proyecto nace en los expertos. Se trata de profesionales vinculados a una Red Temática en particular, aunque para esta primera fase del trabajo sólo nos vamos a centrar en las Redes especializadas en historia, documentación y ciencias de la tierra. Cada experto selecciona una serie de recursos electrónicos que destacan sobre el resto por su contrastada calidad informativa<sup>121</sup>. A continuación se conecta a un servidor web donde, por medio de un formulario, propone la inclusión de dicho recurso en Sarac.

<sup>121</sup> Se han establecido una serie de mínimos que debe cumplir cada registro para ser incluido dentro del proyecto. Se debe tener en cuenta, principalmente, quién lo soporta (universidad, editorial...), nivel de adecuación, autoría y duración (que tengan más de seis meses de existencia). No se tienen en cuenta las páginas personales no albergadas en instituciones y las noticias de menos de un mes de duración.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://sarac.rediris.es/cgi-bin/formulario-v1.2.pl`. The page title is "RedIRIS Proyecto Sarac - Formulario para añadir recursos de alta calidad." The form includes a sidebar with navigation links: Inicio, Sitemap, Webmaster, and Buscador. The main content area has a heading "Proyecto Sarac - Formulario para añadir recursos de alta calidad." and instructions: "Rellene los siguientes datos apropiadamente, le rogamos que introduzca todos los campos sin errores. Los campos que contienen un \*\*\* delante deben ser obligatoriamente rellenados, sin ellos no podremos dar de alta el recurso." Below this, it says "Si tiene algún problema contacte con nosotros a través de: Servicio de Ayuda de SARAC". The form section is titled "Datos referentes al recurso:" and contains the following fields: (\*) Dirección del Recurso: (text input), (\*) Audiencia: (text input), Científico: (dropdown menu, value: No Contemplado), Docente: (dropdown menu, value: No Contemplado), Estudiante: (dropdown menu, value: No Contemplado), Divulgación: (dropdown menu, value: No Contemplado), Título: (text input), Autor: (text input), Descripción: (text area), Idioma: (dropdown menu, value: Castellano), Palabras Clave: (text area, note: "Las palabras o frases han de ir una por línea"), Nombre del Revisor: (text input), Institución: (text input), and URL Personal: (text input). At the bottom right are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

El formulario, que tiene un número limitado de campos obligatorios (URL y tipo de público al que va destinado), es enviado a un grupo de documentalistas por correo-e en formato RDF.

A continuación el documentalista lee esa descripción en un editor XML (en nuestro caso, XMLSpy) y completa el resto de campos (la lista de campos completa y explicados está en el apartado 7.2.2) con una descripción más profesional. El fichero RDF, conforme a una DTD previa (apartado 7.2.3) es enviado al experto para que dé el visto bueno. Una vez validado por éste se envía, por FTP, a un repositorio en RedIRIS (apartado 7.2.5), donde comienza el proceso de activarlo para la búsqueda. Una serie de programas (apartado 7.2.5) se encargan de hacerlos consultables a través de un navegador web, como si de un buscador especializado de Internet se tratara.

### 7.2.2. — Etiquetas a utilizar

Explicar por qué se utilizar RDF y XML. Explicar el tipo de etiquetas a utilizar, sintaxis, dc y sarac... incluir comentarios sobre todas las etiquetas, con ejemplos y comentando las dificultades a la hora de expresar cada una.

Las etiquetas utilizadas son una combinación de las propuestas por el DCMI, RDF y otras que cubrían determinadas necesidades del proyecto Sarac:

- dc.title: el nombre o título dado a un recurso. Generalmente se suele utilizar la cadena de caracteres que se encuentran especificada dentro de la etiqueta <title> del recurso fuente.
  
- dc.creator: para los datos que permiten identificar al autor o autores responsables del contenido intelectual del recurso fuente. Se optó por introducir los nombres de la misma forma en que estaban escritos en el documento original, respetando mayúsculas y minúsculas, acentuaciones especiales, etc. No se controlan las autoridades, ya que el sistema de consulta permite ampliar o restringir la cadena por la que buscar.
  
- dc.subject: incluye la descripción de los contenidos del documento fuente representada por medio de palabras clave. En esta etiqueta hemos optado por utilizar una lista normalizada de descriptores ya que este sistema permite una adecuación más precisa tanto en la descripción como en la recuperación, así como facilitar la estructuración de la información con vistas a incluir un sistema de

búsqueda basado en browsing a través de un árbol genérico-específico de materias.

La lista de palabras clave utilizada está basada en la "lista de encabezamientos de las bibliotecas del CSIC". Se utilizó esta herramienta de descripción por los siguientes motivos:

- Amplitud temática: hay que tener en cuenta que la cobertura de la información almacenada en el sistema sería multidisciplinar.
- Normalización terminológica.
- Es gratuita, como ocurre con las diferentes tecnologías que se han utilizado para llevar adelante este prototipo (RDF, LDAP, DC...).
- Es ampliamente conocida y utilizada por los expertos.
- Se encuentra en formato electrónico, con lo cual las operaciones de búsqueda y adjudicación de términos son más rápidas que con las versiones en soporte papel.
- Está en español.

Sobre la base de esta lista de encabezamiento se elaboró la lista de palabras clave a utilizar dentro del modelo experimental. En esencia, lo que se hizo fue eliminar la precoordinación de los encabezamientos para valernos de los términos individuales.

Al mismo tiempo, se asignó un código a cada descriptor que, además de hacer las veces de sistema de notación, permitía al sistema de búsqueda realizar consultas de forma más rápida. Junto a esto, se desarrolló un sistema arbóreo genérico-específico, que facilitaba la elaboración de una herramienta que permitiera la navegación entre categorías para la búsqueda de recursos.

El siguiente ejemplo está extraído de la lista de descriptores utilizada para Clio (la Red Temática de Historia):

sarac-codclas	Nombre-Publico	Clasificación
a21	HISTORIA	HISTORIA
a21b01	Biografías	HISTORIA/Biografías
a21b02	Historia general	HISTORIA/Historia general
a21b02c01	Historia comparada	HISTORIA/Historia general/Historia comparada
a21b02c02	Historiografía	HISTORIA/Historia general/Historiografía
a21b02c03	Monografías históricas	HISTORIA/Historia general/Monografías históricas
a21b02c04	Teorías y métodos	HISTORIA/Historia general/Teorías y métodos históricos
...		
a21b04	Ciencias auxiliares de la his	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia
a21b04c01	Arqueología	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Arqueología
a21b04c02	Ciencia de la cerámica	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Ciencia de la
a21b04c03	Epigrafía	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Epigrafía
a21b04c04	Heráldica	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Heráldica
a21b04c05	Iconografía	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Iconografía
a21b04c06	Numismática	HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Numismática

donde el campo sarac-codclass hace las veces de notación (y de sistema de búsqueda dentro de LDAP, como se verá más adelante), el campo Nombre-Público incluye los descriptores y Clasificación ubica exactamente el descriptor dentro de un orden jerárquico (que luego será utilizado para la búsqueda por browsing). En el anexo 7.1 se encuentran los tres listados de términos utilizados en formato XML, ya que uno de los objetivos finales que se persiguen con este prototipo es facilitar la exportación de esta forma de trabajo para desarrollos futuros. Junto a las clasificaciones se presenta, además, el esquema RDF utilizado. Tanto los descriptores como la clasificación final han sido validadas por expertos en cada materia.

Para la asignación de términos de descripción al documento RDF final se utilizó la norma UNE 50-121-91.

Los datos se han introducido mediante la siguiente sintaxis:

```
<dc.subject>
  <rdf:Seq>
    <rdf:li>palabra clave 1</rdf:li>
    <rdf:li>palabra clave 2</rdf:li>
    <rdf:li>palabra clave 3</rdf:li>
```

```
<rdf:li>palabra clave 4</rdf:li>
```

```
</rdf:Seq>
```

```
<dc.subject>
```

Se utiliza `<rdf:Seq>` para dejar patente un orden específico. Con este sistema se consigue plasmar una posible prioridad temática, es decir que palabra clave 1 representa al tema principal tratado en el recurso original, palabra clave 2 expresa un tema que se toca en el documento fuente, pero no con la misma importancia que el primero y así, sucesivamente, con el resto de palabras clave. A pesar de que el sistema de búsqueda que se utiliza para este prototipo, LDAP, no permite expresar relevancia, el mecanismo propuesto aquí es una forma de salvar esta traba y lograr dejar patentes los diferentes grados de profundidad en los que se pueden tratar todos los temas de un recurso. Si al final se utilizase otro sistema de búsqueda que permitiera establecer relevancia entre los términos, los documentos que formen su base de datos pueden ser los mismos, puesto que ya se encuentran preparados para ello.

- `dc.description`: lugar destinado para incluir el resumen que recoja los puntos más importantes del recurso fuente. Por lo general, tienen unas 300 palabras de media. Se han realizado conforme a la norma UNE 50-103-90. Hay que prestar especial atención a esta etiqueta ya que, además de ser uno de los campos sobre el que la base de datos lanzará la consulta del usuario, es el texto que se ha de mostrar en la lista de resultados.

Teniendo en cuenta que se plantea la posibilidad de realizar el resumen en, como máximo, tres idiomas, la forma de representar esta etiqueta se debe complicar algo más:

```
<dc.description>
  <rdf:Alt>
    <li xml:lang="es">Resumen en español</li>
    <li xml:lang="en">Resumen en inglés</li>
    <li xml:lang="fr">Resumen en francés</li>
  </rdf:Alt>
</dc.description>
```

Para empezar, todos los resúmenes se agrupan dentro de la etiqueta `<rdf:Alt>`, con ello se expresa que el orden es alterno teniendo, por tanto, el mismo valor la sinopsis en un idioma o en otro.

A continuación, y valiéndonos de la etiqueta `<li xml:lang=""></li>`, se encuentra el resumen en el idioma que corresponda (español -es-, inglés -en- y/o francés -fr-).

- `dc.publisher`: entidad responsable de que el recurso se encuentre disponible en la Red. Se transcribe de la misma forma en la que se encuentra en el recurso fuente.
- `dc.type`: se usan las especificaciones aprobadas por la DCMI: Collection, Dataset, Even, Image, Interactive, Resource, Service, Software, Sound y Text. Ejemplo: `<dc.type>Text</dc.type>`.
- `dc.format`: valores expresados de acuerdo con los formatos establecidos en MIME (Multipurpose Internet Mail Extension), cuyo funcionamiento está regulado por RFC 1590. En el anexo 7.2 se puede encontrar un

listado resumido, ya que en el prototipo sólo se han utilizado las extensiones MIME más utilizadas en Internet. Así por ejemplo, un recurso que en formato html que cuente con enlaces a documentos en Adobe Acrobat y que, además, contenga imágenes con valor informativo, tendría los siguiente valores:

```
<dc.format>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>Html</rdf:li>
    <rdf:li>PDF</rdf:li>
    <rdf:li>Gif</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</dc.format>
```

En esta ocasión hemos utilizado la etiqueta `<rdf:Bag>` para indicar que se va a trabajar con una lista desordenada de elementos `<rdf:li>` que representan los valores de `<dc.format>`. Dada la naturaleza de los atributos (html, pdf y gif), no es preciso especificar un orden determinado.

- `dc.language`: idioma en el que se encuentra escrito el texto del recurso fuente. Para expresarlo se utiliza la codificación propuesta por el RFC 1766<sup>122</sup>.
- `sarac.audiencia`: en esta etiqueta se incluye una valoración que hace el experto que propone el alta de dicho recurso. En ella se trata de orientar sobre qué tipo de usuario

---

<sup>122</sup> <http://www.ietf.org/rfc/rfc1766.txt>

puede sacar mayor partido a la información que tiene el recurso. Los valores que se han contemplado son: Científico, Docente, Estudiante y Divulgación.

A pesar de lo ya comentado sobre la imposibilidad de LDAP de ponderar términos o establecer pesos, se planteó la opción de aportar valores a estos cuatro atributos, estableciendo de esta forma una especie de ranking. De esa forma se facilita una posible migración a cualquier otro sistema de recuperación futuro. Estos valores pueden ser 100, 200 o 300, y van de menor peso (interés) a mayor. Así, la siguiente etiqueta:

```
<sarac.audiencia>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>cientifico::200</rdf:li>
    <rdf:li>divulgacion::100</rdf:li>
    <rdf:li>docente::300</rdf:li>
    <rdf:li>estudiante::200</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.audiencia>
```

indica que el recurso referenciado es más importante para el público docente y menos para aquellos que busquen una aproximación general al tema en cuestión. Se ha separado con dos puntos (::) la audiencia del valor ya que es éste el sistema utilizado en LDAP para gestionar características particulares de atributos concretos.

No se ha utilizado este sistema para la etiqueta dc.description ya que debe ser un documentalista el que rellene dicha información, y es más lógico que sea un experto en la materia la persona que valore (en forma de pesos) ese tipo de información tan sensible. Tendiendo en cuenta que la labor de adjudicación de palabras clave no la puede

llevar un experto, el uso de la etiqueta <RDF:Seq> es la mejor de las opciones posibles –o al menos la menos mala-.

- `sarac.revisor`: etiqueta donde se encuentra el nombre del experto que ha propuesto un recurso concreto. Además de ser el pago por su colaboración a la alimentación del sistema, también es la forma de recuperar todos aquellos recursos recomendados por una persona en concreto. Si partimos de la base de que cada experto recomienda recursos muy especializados sobre su área de investigación, este sistema facilita la localización de dicha información. En el fondo es una forma de localizar la información basándose en la “búsqueda por citación”.
- `sarac.codclas`: notación de los descriptores utilizados en la etiqueta `dc.description`. Al ser un mecanismo alfanumérico arbóreo facilita la navegación por browsing. Se pueden consultar en el anexo 7.1.
- `sarac.tiporec`: se trata de una lista de los posibles tipos documentales que se pueden encontrar en formato electrónico. De esta forma es posible categorizar aún más el tipo de recurso fuente con el que se está trabajando. Lo que se pretende con esta etiqueta es aportar datos sobre cómo se organiza la información dentro del recurso fuente. Los datos se pueden consultar en el anexo 7.3.
- `sarac.estado`: informa en qué punto del proceso de descripción o gestión se halla el fichero RDF. Los valores que puede tener son:

1. Dado de alta por el experto.

2. Descrito por los documentalistas.
3. Validado por el experto y publicado.
4. Rechazado por el experto y vuelto a revisar por los documentalistas.

- `sarac.fvalidacion`: especifica la fecha en la que el experto da el visto bueno o la última vez que se revisó su contenido. Es una etiqueta muy importante para mantener la base de datos al día. El formato será: `aaaa-mm-dd`:

```
<sarac.fvalidacion>20010522</sarac.fvalidacion>
```

- `sarac.fcreacion`: fecha en que se dio de alta el recurso en el repositorio de datos. Tiene el mismo formato que la etiqueta anterior.

Tras rellenar todas las etiquetas se obtiene la descripción completa de un recurso en RDF. A continuación se incluye, a modo de ejemplo, la descripción de DERIE (Directorio Electrónico de Recursos Informativos Externos) conforme a las especificaciones anteriormente explicadas:

```
<!-- edited with XML Spy (http://www.xmlspy.com) by () -->
```

```
<!-- Proyecto Sarac. RDF a13b03.JesusDF.20010522202455.rdf-->
```

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
```

```
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
```

```
xmlns:dcq="http://purl.org/metadata/dublin_core_qualifiers#">
```

```
xmlns:sarac="http://sarac.rediris.es/docs/syntax#">
```

```
<rdf:Description
about="http://www.ujaen.es/serv/biblio/servicios/sad/derie/derie_index.htm">
    <dc.title>  DERIE:  Directorio  Electrónico  de  Recursos  Informativos
Externos</dc.title>
    <dc.creator/>
    <dc.subject>
        <rdf:Seq>
            <rdf:li>Recursos electronicos</rdf:li>
            <rdf:li>Reprotorios</rdf:li>
            <rdf:li>Universidad de Jaen</rdf:li>
            <rdf:li>Bibliotecas</rdf:li>
            <rdf:li>Cataologos</rdf:li>
        </rdf:Seq>
    </dc.subject>
    <dc.description>
        <rdf:Alt>
            <li xml:lang="es">Se trata de una colección de recursos
informativos de la red agrupados temáticamente. Esta colección intenta poner de forma directa
y concentrados, los recursos más utilizados por la comunidad universitaria. Con ello se evita
una perdida de tiempo en las búsquedas de los mismos, dispersos por la red.
Esta herramienta está desarrollada en base métodos bibliométricos, propios de la gestión y
desarrollo de colecciones bibliográficas, en los procesos de recopilación de direcciones de
recursos informativos electrónicos distribuidos en la red. El objeto es dotar a los proceso de
construcción de los DERIE de una metodología que facilite las tareas de recopilación de
recursos interesantes, al mismo tiempo que garantice calidad en los posibles recursos
ofrecidos por un servicio de referencia. El resultado es una selección de los 500 recursos
```

informativos más referenciados de todos los ofertados por todos los WebSites de las Bibliotecas Universitarias Españolas clasificados por tipos de fuentes de información. Dicha selección se ha establecido mediante un ranking de la ponderación obtenida de cada recurso en el recuento de número de veces referenciado (Sitiation) y el Factor Impacto del Servidor (WebIf), estableciendo diferentes umbrales para cada grupo según el modelo de distribución de Bradford.

</li>

</rdf:Alt>

</dc.description>

<dc.publisher>Universidad de Jaén</dc.publisher>

<dc.type>Text</dc.type>

<dc.format>

<rdf:Bag>

<rdf:li>Html</rdf:li>

</rdf:Bag>

</dc.format>

<dc.language>es</dc.language>

<sarac.audiencia>

<rdf:Bag>

<rdf:li>cientifico::200</rdf:li>

<rdf:li>divulgacion::100</rdf:li>

<rdf:li>docente::300</rdf:li>

<rdf:li>estudiante::200</rdf:li>

</rdf:Bag>

```
</sarac.audiencia>

<sarac.revisor>Jesús Domínguez Fernández</sarac.revisor>

<sarac.codclas>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>a13b03</rdf:li>
    <rdf:li>a13b04c02d08</rdf:li>
    <rdf:li>a13b07c02d03</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.codclas>

<sarac.estado>2</sarac.estado>

<sarac.tiporec>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>Repertorio</rdf:li>
    <rdf:li>Base de datos</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.tiporec>

<sarac.fcreacion>20010522</sarac.fcreacion>

<sarac.fvalidacion>20010522</sarac.fvalidacion>

</rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

### 7.2.3. — DTD

Una vez se tiene la lista de etiquetas a utilizar, es necesario contar con una herramienta que permita validar las descripciones RDF finales y que garantice que la información contenida en la base de datos es uniforme y

normalizada. Para ello se utilizará una DTD propia (Document Type Definition). Se podría definir DTD como *una lista de normas que describen, de forma precisa, la composición y estructura de datos de un documento SGML/XML* {Maler & El Andaloussi 1996 #4232}.

Tal y como ya se ha precisado en el anexo 5.2, un documento XML puede estar, con respecto a su correspondiente DTD, bien formado (es decir, que cumple con las normas gramaticales básicas de la DTD) y validado (cuando, además de bien formado, satisface todas las reglas estructurales de dicha DTD).

Una de las ventajas fundamentales que tienen las DTDs dentro del XML es que no son obligatorias. Esta característica convierte al XML sin DTD en un documento libre en cuanto a estructura, facilitando de esa forma la proliferación de información en este formato. Por el contrario, cuando se cuenta con una DTD específica, el documento final debe cumplir con todas las características gramaticales y estructurales especificadas, por lo que se garantiza la plena compatibilidad del documento final.

Existen varias DTDs públicas, creadas por diferentes instituciones para fines propios, pero que se pueden utilizar como la base para otras DTDs más específicas. En algunos casos permiten realizar documentos que pueden ser visualizados a través de un navegador web, como es el caso de CDF (Channel Definition Format), MathML (Mathematical Markup Language), XHTML (Extensible Hypertext Markup Language) o del mismo RDF y, en otras ocasiones, es necesaria la utilización de un plug-in específico para poder ver el resultado final, como ocurre con VML (Vector Markup Language) o SVG (Scalable Vector Graphics).

### 7.2.3.1. — DTD Sarac

En el caso del proyecto Sarac se valoró positivamente la necesidad de contar con una DTD como elemento de control. Una vez finalizado el proceso de introducción de descripciones es fundamental tener una herramienta que permita validar la estructura semántica de cada uno de los documentos RDF resultantes. Esto garantiza, por un lado, que las descripciones son válidas desde el punto de vista de XML y, por otro, que las búsquedas se realizarán siempre sobre el total de los registros introducidos en la base de datos y, por lo tanto, no se ha obviado alguno por incoherencias semánticas.

A continuación comentaremos cada uno de los aspectos fundamentales de los elementos incluidos en la DTD creada:

Para empezar, la DTD generada cuenta con declaraciones de elementos<sup>123</sup> y de atributos<sup>124</sup>. No se consideró oportuna la utilización de entidades<sup>125</sup> o notaciones, ya que el alcance de éstas es muy superior a lo que se pretendía en esta DTD. Tampoco se utilizaron secciones condicionales ya que, de entrada, no se va a excluir o incluir condicionantes dentro del código XML.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
```

Hace mención a la versión de xml con la que se va a trabajar (la 1.0) así como la codificación de caracteres del documento, especificada por medio de la declaración de codificación ISO-8859-2. A pesar de que XML utiliza por

---

<sup>123</sup> Componentes estructurales de un documento. Definen su estructura lógica. Han de identificarse por medio de un nombre único.

<sup>124</sup> Se utilizan para matizar el significado o el alcance de los elementos. Están vinculados, al menos, a un elemento. Además, tienen un tipo de dato asociado y se deben declarar mediante las listas de atributos.

<sup>125</sup> Los usos más comunes las convierten en declaraciones útiles para expresar caracteres especiales, o para recordar cadenas de caracteres largas, para incluir documentos XML dentro de otro documento XML o para incorporar imágenes o componentes no XML (multimedia, HTML...).

defecto UTF-8 se optó por esta otra que garantizaba plena compatibilidad con el sistema de búsqueda que se iba a utilizar, LDAP.

<!--

DTD 2002-02-28 para el Proyecto Sarac

Public ID: "-//SARAC//SARAC DTD 2002 02 28//SP"

Autor:

Jose A. Senso <[jsenso@ugr.es](mailto:jsenso@ugr.es)>

Basado en:

Proyecto Sarac

<http://sarac.rediris.es/elementos>

Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description

<http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/>

-->

Breve comentario en el que se incluye la fecha de creación de la última versión de esta DTD, el identificador público con su correspondiente idioma, datos del autor así como de las URLs de alguno de los sistemas de metadatos utilizados.

<!ATTLIST rdf:RDF

xmlns:rdf CDATA #REQUIRED

xmlns:dc CDATA #REQUIRED

xmlns:dcq CDATA #REQUIRED

xmlns:sarac CDATA #REQUIRED

>

En esta etiqueta, que declara una lista de atributos, nos valemos del código estándar del RDF (rdf:RDF) para especificar los cuatro lenguajes con los que

se trabajará en el proyecto. Cada uno de los lenguajes se define como un atributo determinado por un concreto namespace (xmlns). Tal y como se explica en el apartado 5.2.1, un namespace establece la posibilidad de incluir, en un mismo documento XML, etiquetas que proceden de distintos tipos de documentos (DTDs o esquemas)<sup>126</sup>.

Cada uno de los cuatro sistemas de metadatos incluidos en la DTD tiene su propio prefijo (rdf, dc, dcq y sarac), y una declaración de contenido CDATA, con lo que se indica que el atributo contiene una cadena de caracteres sencilla que no se analiza sintácticamente y que debe ser introducida obligatoriamente (#REQUIRED).

En realidad dcq, que hace referencia a los calificadores de DC (ver apartado 4.9), no se utiliza en este proyecto<sup>127</sup>. Pero se incluye en la declaración de namespaces para dar cabida a su posible futura introducción. Por ese motivo el atributo #REQUIRED de la declaración de contenido CDATA podría, perfectamente, cambiarse por #IMPLIED, que convierte al atributo en opcional.

```
<!ELEMENT rdf:RDF (rdf:Description)>
```

En este caso se utiliza el mismo elemento XML que se emplea en la propia DTD de RDF, y que sirve para dar cabida a la descripción RDF (ver apartado 5.1).

```
<!ELEMENT rdf:Description (dc.title, dc.creator, dc.subject, dc.description, dc.publisher,  
dc.type, dc.format, dc.language, sarac.audiencia, sarac.revisor, sarac.codclas, sarac.estado,  
sarac.tiporec, sarac.fcreacion, sarac.fvalidacion)>
```

---

<sup>126</sup> XML Namespace es una iniciativa del consorcio W3c –no forma parte de la especificación XML- y se encuentra con el estatus de Recomendación desde el 14 de enero de 1999. A pesar de ser relativamente reciente, y de no contar con el rango de norma, ha sido adoptada rápidamente por los desarrolladores, al ser un sistema muy necesario.

<sup>127</sup> La causa fundamental es porque cuando se ejecutó esta aplicación, los grupos de trabajo que investigan sobre este particular no llegaron a conclusiones definitivas.

Es la declaración general de elementos que serán utilizados para la generación de descripciones. Aquí se especifica que cada descripción de RDF utilizará los siguientes elementos: dc.title, dc.creator, dc.subject, dc.description, dc.publisher, dc.type, dc.format, dc.language, sarac.audiencia, sarac.revisor, sarac.codclas, sarac.estado, sarac.tiporec, sarac.fcreacion y sarac.fvalidacio. Cada uno de ellos irá precedido del prefijo previamente explicitado en la declaración de namespace y con la misma tipografía determinada en este momento.

Esta etiqueta, aunque no es obligatoria, sí es necesaria para establecer un control en lo que se refiere al llamamiento de etiquetas y a su orden de "actuación". Algo fundamental si, en una fase más avanzada del proyecto, se pretende ejecutar XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations) para transformar las descripciones RDF a cualquier otro formato.

```
<!ELEMENT rdf:Alt (rdf:li+)>
```

```
<!ELEMENT rdf:Bag (rdf:li+)>
```

```
<!ELEMENT rdf:Seq (rdf:li+)>
```

A continuación se incluyen como elementos las listas de valores que se utilizarán en algunas etiquetas (por ejemplo, Alt en dc.description, Bag en sarac.audiencia, Seq en dc.subject...). Con el prefijo rdf: se da por entendido que se trata de tres elementos propios de RDF (ver apartado 5.3.2) y que cuentan con rdf:li para desarrollar esa lista de valores.

```
<!ELEMENT rdf:li (#PCDATA)>
```

Ya que en el paso anterior se anunció la utilización del elemento de listas anidadas li, ahora es necesario determinar su actuación dentro del documento. En esta sentencia se especifica que tendrá el mismo valor que

el explicado en RDF y que, además, tendrá como declaración de contenido (#PCDATA). Ésta es una palabra reservada en el lenguaje XML que sirve para indicar que el elemento al que se aplica puede contener datos de tipo carácter (letras y/o números y/o fechas), pero nunca otras etiquetas.

```
<!ATTLIST rdf:Description
    about CDATA #REQUIRED
>
```

En este momento se inicia la descripción propiamente dicha en el documento RDF final. El atributo `rdf:Description` indica que se debe proceder a la introducción del identificador (URL) externo que se va a describir (`about`). Este dato estará formado por una cadena de caracteres sencilla (CDATA) que debe ser introducida obligatoriamente (`#REQUIRED`).

```
<!ELEMENT dc.creator (#PCDATA)>
<!ELEMENT dc.description (rdf:Alt)>
<!ATTLIST li
    xml:lang (en | es | fr) #REQUIRED
>
<!ELEMENT dc.format (rdf:Bag)>
<!ELEMENT dc.language (#PCDATA)>
<!ELEMENT dc.publisher (#PCDATA)>
<!ELEMENT dc.subject (rdf:Seq)>
<!ELEMENT dc.title (#PCDATA)>
<!ELEMENT dc.type (#PCDATA)>
<!ELEMENT li (#PCDATA)>
<!ELEMENT sarac.audiencia (rdf:Bag)>
```

```
<!ELEMENT sarac.codclas (rdf:Bag)>
```

```
<!ELEMENT sarac.estado (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT sarac.fcreacion (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT sarac.fvalidacion (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT sarac.revisor (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT sarac.tiporec (rdf:Bag)>
```

Para finalizar hacemos constar todos y cada uno de los elementos que se han de utilizar para la descripción. Cada elemento irá precedido de su correspondiente indicador <!ELEMENT, seguido del prefijo y nombre –de la misma forma y en el mismo orden en el que fueron precisados anteriormente (dc.creator) y con la declaración de contenido (#PCDATA).

Existen casos particulares, como por ejemplo <!ELEMENT dc.description (rdf:Alt)> que ha sido definido con anterioridad con la etiqueta <!ELEMENT rdf:Alt (rdf:li+)>. Caso similar ocurre con <!ELEMENT dc.format (rdf:Bag)>, <!ELEMENT dc.subject (rdf:Seq)>, <!ELEMENT sarac.audiencia (rdf:Bag)>, <!ELEMENT sarac.codclas (rdf:Bag)> y <!ELEMENT sarac.tiporec (rdf:Bag)>.

La única modificación –en lo que a listas de valores se refiere- tiene que ver con la etiqueta:

```
<!ELEMENT dc.description (rdf:Alt)>
```

```
<!ATTLIST li
```

```
    xml:lang (en | es | fr) #REQUIRED
```

```
>
```

y es que, como ya se comentó en el apartado 7.2.2, esta etiqueta, que incluye los resúmenes, podía tener como valores en (inglés), es (español) y

fr (francés). Las tres opciones son propias de XML. Por ese motivo, en vez de crear una etiqueta nueva, nos valemos de la ya existente `xml:lang`.

Una visión más gráfica de esta DTD nos la aporta la siguiente captura de pantalla del editor de XML XMLSpy:

XML	<b>version</b>	1.0		
	<b>encoding</b>	ISO-8859-2		
Comment	edited with XML Spy v4.3 ( <a href="http://www.xmlspy.com">http://www.xmlspy.com</a> ) by Jose A. Senso (UGR)			
Comment	<p>DTD 2002-02-28 para el Proyecto Sarac</p> <p>Public ID: "-//SARAC//SARAC DTD 2002 02 28//SP"</p> <p>Autor: : Jose A. Senso &lt;<a href="mailto:jsenso@ugr.es">jsenso@ugr.es</a>&gt;</p> <p>Basado en:</p> <p>Proyecto Sarac <a href="http://sarac.rediris.es/elementos">http://sarac.rediris.es/elementos</a></p> <p>Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description <a href="http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/">http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/</a></p>			
Comment	Namespaces para RDF, DCMES 1.1 y Sarac			
	<b>rdf:RDF attribute list</b>			
	<u>Att Name</u>	<u>Att Type</u> <u>Att Values</u> <u>Att Presence</u> <u>Att Default</u>		
	1 xmlns:rdf	CDATA	#REQUIRED	
	2 xmlns:dc	CDATA	#REQUIRED	
	3 xmlns:dcq	CDATA	#REQUIRED	
	4 xmlns:sarac	CDATA	#REQUIRED	
	<b>rdf:RDF sequence of</b>			
	Elm <b>rdf:Description</b>			
	<b>rdf:Description sequence of</b>			
	Elm <b>dc.title</b>			
	Elm <b>dc.creator</b>			
	Elm <b>dc.subject</b>			
	Elm <b>dc.description</b>			
	Elm <b>dc.publisher</b>			
	Elm <b>dc.type</b>			
	Elm <b>dc.format</b>			
	Elm <b>dc.language</b>			
	Elm <b>sarac.audiencia</b>			
	Elm <b>sarac.revisor</b>			
	Elm <b>sarac.codclas</b>			
	Elm <b>sarac.estado</b>			
	Elm <b>sarac.tiporec</b>			
	Elm <b>sarac.fcreacion</b>			
	Elm <b>sarac.fvalidacion</b>			
	<b>rdf:Alt sequence of</b>			
	Elm <b>li</b>	1 or more		
	<b>rdf:Bag sequence of</b>			
	Elm <b>rdf:li</b>	1 or more		
	<b>rdf:Seq sequence of</b>			
	Elm <b>rdf:li</b>	1 or more		
Elm <b>rdf:li</b>	#PCDATA			
	<b>rdf:Description attribute list</b>			
	<u>Att Name</u>	<u>Att Type</u> <u>Att Values</u> <u>Att Presence</u> <u>Att Default</u>		
	1 about	CDATA	#REQUIRED	

Elm	<b>dc.creator</b>	#PCDATA			
▲	<b>dc.description</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Alt</b>		
▲	<b>dc.format</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Bag</b>		
Elm	<b>dc.language</b>	#PCDATA			
Elm	<b>dc.publisher</b>	#PCDATA			
▲	<b>dc.subject</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Seq</b>		
Elm	<b>dc.title</b>	#PCDATA			
Elm	<b>dc.type</b>	#PCDATA			
Elm	<b>li</b>	#PCDATA			
▲	<b>li</b>	attribute list			
			<u>Att</u>	<u>Name</u>	<u>Att</u>
					<u>Type</u>
					<u>Values</u>
					<u>Presence</u>
			<b>1</b>	xml:lang	Choice
					▲
					<b>Values</b>
					<u>Att</u>
					<u>Text</u>
					<b>1</b>
					en
					<b>2</b>
					es
					<b>3</b>
					fr
					#REQUIRED
▲	<b>sarac.audiencia</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Bag</b>		
▲	<b>sarac.codclas</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Bag</b>		
Elm	<b>sarac.estado</b>	#PCDATA			
Elm	<b>sarac.fcreaci...</b>	#PCDATA			
Elm	<b>sarac.fvalida...</b>	#PCDATA			
Elm	<b>sarac.revisor</b>	#PCDATA			
▲	<b>sarac.tiporec</b>	sequence of			
		Elm	<b>rdf:Bag</b>		

Una vez contamos con una DTD, es necesario introducir una llamada, dentro de los documentos RDF finales, hacia esta definición. Para ello se utiliza la siguiente etiqueta:

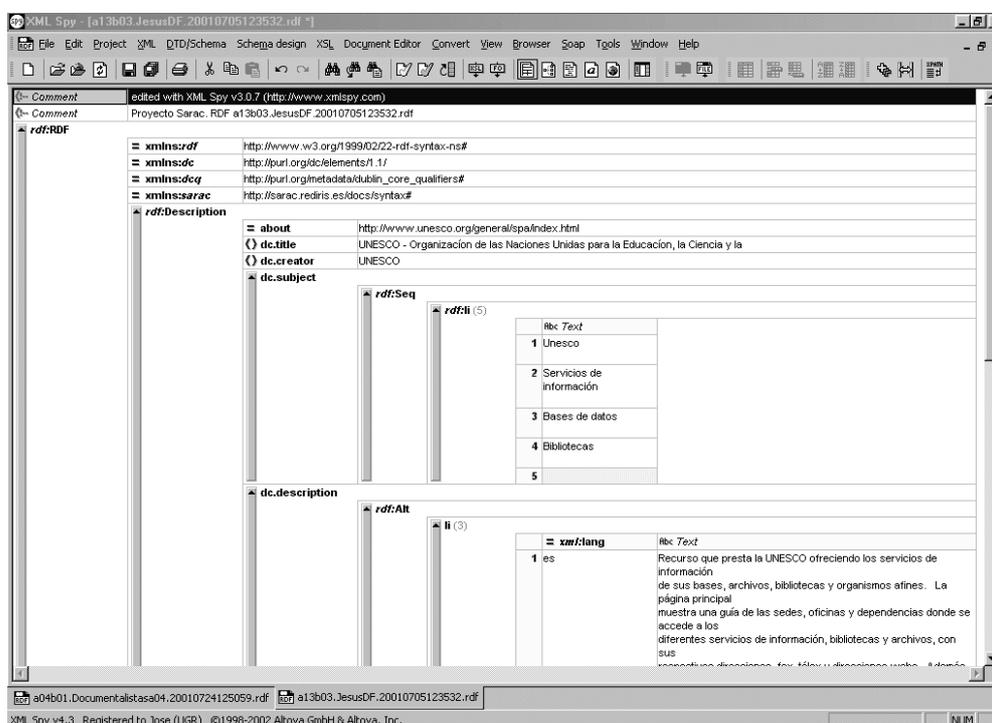
```
<!DOCTYPE rdf:RDF SYSTEM "sarac.dtd">
```

Con esto es suficiente para que el parser pueda verificar si el documento RDF final cumple con las restricciones impuestas por la DTD y, con ello, determinar si el documento es válido o no.

A pesar de que existen diversos analizadores sintácticos que trabajan como programas individuales, para este prototipo se ha optado por utilizar el módulo de verificación vía DTD que se integra dentro del editor XMLSpy.

## 7.2.4. — Editor XML

En esta primera fase del prototipo se optó por utilizar un software comercial destinado a la edición XML de descripciones RDF. El programa escogido fue XMLSpy, editor de la empresa Altova que facilita el tratamiento de documentos XML de forma visualmente atractiva. La posibilidad de acotar las etiquetas en cajas para evitar equivocaciones en la introducción de información fue una de las características que nos hicieron decantarnos por SU USO.



Por otra parte, XMLSpy también permite diseñar hojas de estilo XSLT y DTDs, además de contar con un mecanismo que permite validar documentos XML, con lo cual era posible verificar la sintaxis del documento RDF mientras se iba generando.

En una segunda fase del proyecto este programa será sustituido por un applet en Java que, por medio de formularios, facilitará el proceso de

introducción de recursos dentro del sistema. Curiosamente, XMLSpy es el único software no gratuito de los utilizados para realizar este prototipo.

### **7.2.5.- LDAP**

Se trata de un estándar abierto que permite gestionar directorios basándose en sistemas X500<sup>128</sup>. De hecho, LDAP está considerado como la evolución lógica del antiguo sistema de directorio de OSI. Tanto es así, que a veces es denominado X500 Lite.

El uso fundamental que se le da a este protocolo es la gestión de información personal. En la práctica, aunque este tipo de bases de datos suelen contener mucha información (números telefónicos, nombres y apellidos completos, direcciones postales, de correo electrónico...) se utilizan con mucha frecuencia ya que, por un lado, soportan con gran capacidad de respuesta un elevado volumen de tráfico y, por otro, la información que contienen no suele variar con frecuencia.

Desde que se generalizó su uso con X500, los directorios se han convertido en herramientas muy comunes en entornos informáticos, ya que contienen la misma información que se puede obtener en soporte papel de los miembros de una organización pero, gracias a su diseño, son capaces de soportar múltiples consultas en paralelo a través de diferentes servidores. En realidad el sistema funciona de forma parecida a los servidores de dominio DNS (Domain Name Service) {Black 1993 #4235}.

En la mayoría de las ocasiones, los servicios de directorio LDAP sólo son accesibles para los miembros de una Intranet (en parte debido a la

---

<sup>128</sup> El sistema X500 es excesivamente complejo y requiere contar con grandes recursos (principalmente en lo que se refiere al servidor) así como con una estructura OSI totalmente compatible. Por el contrario, LDAP funciona sobre cualquier ordenador personal y, además, es totalmente compatible con el protocolo TCP/IP, con lo que su integración dentro de Internet es total. En lo que respecta a la interconexión, ambos sistemas tienen un grado aceptable de compatibilidad. Lo que en la práctica supone que los mismos datos se pueden gestionar perfectamente en los dos sistemas pero, como desventaja, LDAP no es capaz de ejecutar algunas de las funciones propias de X500.

necesidad de privacidad que tienen muchos centros con respecto a determinado tipo de información sensible de la institución), no obstante, cada vez son más los servicios de directorio que se están utilizando para gestionar información en texto completo, abriendo, de esta forma, un nuevo campo de actuación hasta ahora reservado a grandes empresas que necesitan de plataformas muy potentes para trabajar.

Al igual que la mayoría de sistemas que han triunfado en Internet, LDAP está desarrollado sobre una arquitectura cliente-servidor, en la que un cliente LDAP se conecta a un servidor capaz de soportar ese mismo protocolo para solicitar o proporcionar información concreta sobre un objeto. Un objeto puede ser una persona que forma parte de una institución, un recurso de Internet o, en su concepto más amplio, un documento a texto completo.

En el caso de que se trate de una solicitud de información (es decir, una consulta), el servidor responde a esa petición enviando la búsqueda a otro servidor que se encargará de ejecutarla. Si, por el contrario, lo que se pretende es introducir nueva información sobre un objeto, el servidor LDAP analiza la sintaxis de la misma y decide, sobre la base de ese análisis y a las reglas estipuladas por el administrador del sistema, aceptar o no la información suministrada con el fin de incorporarla al directorio.

Las principales ventajas que se obtienen del uso de LDAP en este prototipo son:

- Consolidación de la información. Todos los recursos de internet pueden ser fusionadas en un solo directorio, independientemente del origen de los datos.
- Gran facilidad para implementar y la coherencia de sus APIs, con lo que el número de aplicaciones y gateways que puedan ofrecer servicios LDAP pueden aumentar con el tiempo.
- Se trata de un sistema normalizado.
- Es extensible.

- Escalable, con lo que puede crecer conforme surjan nuevas formas de trabajo sobre la misma base.
- Gestión de usuarios, estableciendo mecanismos que permiten controlar sus acciones mediante la concesión o no de determinados privilegios.
- Es distribuido, lo que puede facilitar por un lado la creación de mirrors que descongestionen el tráfico en el servidor principal y, por otro, que su gestión se puede llevar a cabo a través de diferentes puntos.
- Es capaz de realizar consultas de tipo complejo, utilizando diferentes tipos de operadores booleanos, de proximidad, de adyacencia...

Dentro de cualquier sistema LDAP nos encontramos con una terminología común:

- Por un lado se encuentran las entradas, unidades particulares de un directorio (algo parecido a un registro dentro de cualquier tipo de base de datos).
- Cada entrada se identifica por un Distinguished Name (DN) que está compuesto por el nombre de la entrada en cuestión más la ruta de nombres que permiten rastrear la entrada desde atrás hasta la parte superior de la jerarquía del directorio.
- Los atributos de una entrada son los fragmentos de información asociados con dicha entrada (siguiendo la comparación con las bases de datos, este elementos se correspondería con los campos). Por ejemplo, los atributos asociados a la entrada *Recurso* son todos aquellos campos especificados previamente (apartado 7.2.2) susceptibles de ser utilizados para describir el contenido de dicho recurso. Tendiendo en cuenta que existen atributos obligatorios y opcionales se puede utilizar la mención *objectclass* para establecer esta diferencia.
- Y por último LDIF (LDAP Data Interchange Format). Se trata de un fichero con formato ASCII que se utiliza para exportar e importar entradas LDAP al servidor.

### 7.2.5.1.- Uso específico de LDAP

Tras lo descrito anteriormente se puede deducir que LDAP se puede utilizar como si fuera una base de datos común, ya que es capaz de trabajar con gran cantidad de datos resolviendo, a la vez y de forma rápida, numerosas peticiones simultáneas. Además, la visualización de los resultados se puede realizar directamente sobre el cliente LDAP o bien, utilizando un gateway LDAP, a través de una página web. Para este prototipo se trabajará sobre la primera opción, ya que se ciñe en mayor medida al objetivo fundamental de este estudio

El primer paso se centra en definir un objeto, denominado Sarac, que tendrá como propiedades (atributos) cada una de las etiquetas descritas en el apartado 7.2.2, para nos valimos de las bases establecidas por el trabajo de Hamilton {Hamilton, Iannella, et al. 2001 #4242}. Esta definición de objeto se puede consultar en el anexo 7.4.

Teniendo en cuenta que lo se pretende es que el sistema sea lo más automatizado posible, era necesario crear una herramienta que transformara los ficheros RDF resultantes de la descripción a ficheros LDIF, que son con los que trabaja LDAP. Para ello, RedIRIS generó adhoc un pequeño programa en Perl<sup>129</sup>, llamado saracRDF2ldif.pl, que se encargaba de realizar dicha transformación. A continuación se realizará una breve descripción de las principales características de este programa:

```
#!/usr/local/bin/perl
```

```
#-----
```

```
# saracRDF2ldif
```

---

<sup>129</sup> Previamente a su ejecución es necesario lanzar el módulo XML para PERL, accesible en: <ftp://ftp.digital.com/pub/plan/perl/CPAN>

```
# JMM - 20010423
```

```
#-----
```

```
$opt_f = 0;
```

```
$opt_h = 0;
```

Se establecen dos opciones, f y h, como posibilidades de trabajo con el programa.

```
use XML::DOM;
```

```
use Getopt::Std;
```

Por un lado se da la orden de utilizar los parámetros delimitados en el módulo XML para Perl. Por otro, se hace una llamada al módulo Std<sup>130</sup> por medio de la función Getopt<sup>131</sup>. Las opciones que se desean que el módulo liste se pasan en una cadena f:h. La llamada Getopt busca la opción f. Por cada opción encontrada, la función pone la variable \$opt\_f con el valor 1 (si la encontró) o undef o 0 (si no la encontró).

```
getopts ("f:h");
```

```
if ($opt_h) { &ayuda; }
```

Los valores de f no tienen por qué ser 1 ó 0. En este caso, por ejemplo, se ha configurado añadiendo dos puntos (:), indicando de esta forma un posible parámetro que puede suceder. Si el parámetro que acompaña es h, el resultado será lanzar la ayuda de programa.

```
my $parser= new XML::DOM::Parser(ProtocolEncoding=>'ISO-8859-1');
```

---

<sup>130</sup> Módulo reducido que reconoce un conjunto pequeño de instrucciones Perl.

<sup>131</sup> Este paquete está diseñado para ayudar a analizar las opciones de entrada en los programas de shell.

```
my $fich= $parser->parsefile ($opt_f);  
die "Error de sintaxis!!\n" if (!defined $fich);  
$rec = $fich->getElementsByTagName("rdf:RDF")->item(0)->  
    getElementsByTagName("rdf:Description")->item(0);
```

La primera línea se encarga de llamar al parser incluido en el módulo XML. En realidad este verificador tan sólo se encarga de comprobar que los ficheros RDF están bien formados desde el punto de vista de XML. No se ocupa de comparar el RDF con la DTD, por lo que no se garantiza que los ficheros son válidos.

La segunda línea especifica el lugar donde se encuentra el fichero que debe ser verificado. Será aquél que se escriba a continuación de la opción `-f` del programa (`saracRDF2ldif.pl -f fichero.rdf > fichero.ldif`). Si el fichero no se ha escrito correctamente o no existe dará un error de sintaxis.

```
sub ayuda  
{  
    printf "Uso: saracRDF2ldif.pl [-h] -f fichero\n\n";  
    printf "-h Muestra este mensaje de ayuda\n";  
    printf "-f <fichero> procesa el fichero indicado\n";  
    exit;  
}
```

Aquí se encuentran las características de la función ayuda. Esta función lanza tres líneas de texto con una breve descripción sobre el uso del programa. Es decir, que si se escribe: `saracRDF2ldif.pl -h` se obtendrá:

```
Uso: saracRDF2ldif.pl [-h] -f fichero
```

-h Muestra este mensaje de ayuda

-f <fichero> procesa el fichero indicado

```
#-----  
# Func : parse1  
# Param: $atributo = "dc.title"  
#   $nAtributo = "saracTitle"  
#-----  
sub parse1  
{  
  my ($atributo, $nAtributo) = @_;  
  my $xx,$tt;  
  
  $xx = $rec->getElementsByTagName($atributo)->item(0);  
  if (defined $xx)  
  {  
    if (defined($xx->getFirstChild))  
    {  
      $tt = $xx->getFirstChild->getNodeValue;  
      print "\n$nAtributo: ";  
      print $tt;  
    }  
  }  
  else  
  {  
    print "\n# $nAtributo: No hay $atributo";  
  }  
}
```

```

}
print "\n#";
}

```

La función parse1 establece dos atributos (\$atributo y \$nAtributo) y dos variables de memoria (\$xx y &tt) que especifican el comportamiento del programa en caso de existir o no la información dentro del elemento al que se le aplica dicha función. Esta función se repite con parse2 y parse3 añadiendo diferentes comportamientos que dependen de la etiqueta a la que se vaya a aplicar. En algunos casos, determinadas etiquetas Dublin Core han tenido que ser cambiadas de denominación, con el fin de especificar mejor en LDAP la pertenencia de dichos atributos a un objeto determinado. Así, dc.title es saracTitle, dc.subject es saracSubject, dc.creator es saracCreator...

```

#-----
# Func : parse2
# Param: $atributo = "sarac.tiporec"
#   $nAtributo = "saracResourceType"
#-----
sub parse2
{
my ($atributo, $nAtributo) = @_;
my $xx,$tt,@axx;

$xx = $rec->getElementsByTagName($atributo)->item(0);
if (defined $xx)
{

```

```
@axx = $xx->getElementsByTagName("rdf:Bag")->item(0)->
    getChildNodes("rdf:li");

if ($#axx > 0)
{
    my $i=0;
    for my $a (@axx)
    {
        if ( defined($a->getFirstChild) &&
            ($a->getNodeTypes == XML::DOM::ELEMENT_NODE) )
        {
            print "\n$Atributo: ". $a->getFirstChild->getNodeValue;
            $i++;
        }
    }
    print "\n# $Atributo: Elementos vacios" if ($i == 0);
}
else
{
    print "\n# $Atributo: No hay elementos en $Atributo";
}
print "\n#";
}
}

#-----
```

```
# Func : parse3

# Param: $atributo = "dc.subject"

#   $nAtributo = "sarackKeyword"

#-----

sub parse3

{

my ($atributo, $nAtributo) = @_ ;

my $xx,$tt,@axx;

$xx = $rec->getElementsByTagName($atributo)->item(0);

if (defined $xx)

{

@axx = $xx->getElementsByTagName("rdf:Seq")->item(0)->

        getChildNodes("rdf:li");

if ($#axx > 0)

{

for my $a (@axx)

{

$tt = "";

if ($a->getNodeName == XML::DOM::ELEMENT_NODE)

{

$tt = $a->getFirstChild->getNodeValue ;

### Hay que limpiar $tt para que no contenga líneas en blanco

$tt =~ s/\n//m;
```

### Hay que limpiar \$tt para que no contenga líneas en blanco

```

print "\n$Atributo: ".$tt ;#if $tt =~ /\b/;

}

}

}

else

{

print "\n# $Atributo: No hay elementos en $atributo";

}

print "\n#";

}

}

```

A continuación se procede con el procesamiento de cada una de las etiquetas. El programa verificará cada etiqueta de la descripción del recurso y le aplicará elementos propios para convertir el fichero RDF en LDIF. Dependiendo de la etiqueta que se esté manipulando, se realizarán llamadas a las diferentes funciones previamente especificadas:

```

#-----

# resource

#-----

$url = $rec->getAttributes->item(0)->getValue;

print "#-----\n";

print "# Generado con saracRDF2ldif.pl\n";

```

```
print "#-----\n";
```

```
print "dn: resource=$url,dc=sarac,dc=rediris,dc=es\n";
```

```
print "objectClass: saracResource\n";
```

```
print "#\n";
```

```
print "resource: $url\n";
```

```
print "#";
```

```
#-----
```

```
# saracTitle
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("dc.title", "saracTitle");
```

```
#-----
```

```
# saracCode
```

```
#-----
```

```
parse2 ("sarac.codclas", "saracCode");
```

```
#-----
```

```
# saracCreator
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("dc.creator", "saracCreator");
```

```
#-----
```

```
# saracKeyword
```

```
#-----
```

```
&parse3 ("dc.subject", "sarakKeyword");

#-----

# description

#-----

$description = $rec->getElementsByTagName("dc.description")->item(0);

if (defined $description)

{

    @aDescription = $description->getElementsByTagName("rdf:Alt")->

        item(0)->getElementsByTagName("li");

    for my $a (@aDescription)

    {

        $lang = $a->getAttributes->item(0)->getValue;

        if ( defined($a->getFirstChild) )

        {

            print "\ndescription: $lang"."::";

            $tdescription = $a->getFirstChild->getNodeValue ;

            $tdescription =~ s/\n//g;

            print $tdescription;

        }

        else

        {

            print "\n# description: $lang"."::";

        }

    }

}
```

```
print "\n#";  
  
}  
  
#-----  
# saracPublisher  
#-----  
&parse1 ("dc.publisher", "saracPublisher");  
  
#-----  
# saracType  
#-----  
&parse1 ("dc.type", "saracType");  
  
#-----  
# saracFormat  
#-----  
parse2 ("dc.format", "saracFormat");  
  
#-----  
# preferredLanguage  
#-----  
&parse1 ("dc.language", "preferredLanguage");  
  
#-----  
# saracAudience  
#-----
```

```
parse2 ("sarac.audiencia", "saracAudience");
```

```
#-----
```

```
# saracReviewer
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("sarac.revisor", "saracReviewer");
```

```
#-----
```

```
# saracState
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("sarac.estado", "saracState");
```

```
#-----
```

```
# saracResourceType
```

```
#-----
```

```
&parse2 ("sarac.tiporec", "saracResourceType");
```

```
#-----
```

```
# saracFCreacion
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("sarac.fcreacion", "saracFCreacion");
```

```
#-----
```

```
# saracFValidacion
```

```
#-----
```

```
&parse1 ("sarac.fvalidacion", "saracFValidacion");
```

A continuación incluimos un ejemplo de uso. El siguiente fichero RDF es producto de una descripción de un recurso:

```
<!-- edited with XML Spy v3.5 (http://www.xmlspy.com) by () -->
<!-- Proyecto Sarac. RDF a13b03.JesusDF.20010522202455.rdf-->
<rdf:RDF
    xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
    xmlns:dcq="http://purl.org/metadata/dublin_core_qualifiers#"
    xmlns:sarac="http://sarac.rediris.es/docs/syntax#">
    <rdf:Description
        about="http://www.ujaen.es/serv/biblio/servicios/sad/derie/derie_index.htm">
        <dc.title> DERIE: Directorio Electrónico de Recursos Informativos Externos
    </dc.title>
        <dc.creator/>
        <dc.subject>
            <rdf:Seq>
                <rdf:li>Recursos electronicos</rdf:li>
                <rdf:li>Reprotorios</rdf:li>
                <rdf:li>Universidad de Jaen</rdf:li>
                <rdf:li>Bibliotecas</rdf:li>
                <rdf:li>Cataologos</rdf:li>
            </rdf:Seq>
        </dc.subject>
        <dc.description>
            <rdf:Alt>
```

<li xml:lang="es">Se trata de una colección de recursos informativos de la red agrupados temáticamente. Esta colección intenta poner de forma directa y concentrados, los recursos más utilizados por la comunidad universitaria. Con ello se evita una pérdida de tiempo en las búsquedas de los mismos, dispersos por la red.

Esta herramienta está desarrollada en base métodos bibliométricos, propios de la gestión y desarrollo de colecciones bibliográficas, en los procesos de recopilación de direcciones de recursos informativos electrónicos distribuidos en la red. El objeto es dotar a los procesos de construcción de los DERIE de una metodología que facilite las tareas de recopilación de recursos interesantes, al mismo tiempo que garantice calidad en los posibles recursos ofrecidos por un servicio de referencia. El resultado es una selección de los 500 recursos informativos más referenciados de todos los ofertados por todos los WebSites de las Bibliotecas Universitarias Españolas clasificados por tipos de fuentes de información. Dicha selección se ha establecido mediante un ranking de la ponderación obtenida de cada recurso en el recuento de número de veces referenciado (Situation) y el Factor Impacto del Servidor (WebIf), estableciendo diferentes umbrales para cada grupo según el modelo de distribución de Bradford

</li>

<li xml:lang="en"/>

<li xml:lang="fr"/>

</rdf:Alt>

</dc.description>

<dc.publisher>Universidad de Jaen</dc.publisher>

<dc.type>Text</dc.type>

<dc.format>

<rdf:Bag>

<rdf:li>Html</rdf:li>

```
</rdf:Bag>
</dc.format>
<dc.language>es</dc.language>
<sarac.audiencia>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>cientifico::200</rdf:li>
    <rdf:li>divulgacion::100</rdf:li>
    <rdf:li>docente::300</rdf:li>
    <rdf:li>estudiante::200</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.audiencia>
<sarac.revisor>Jesús Domínguez Fernández</sarac.revisor>
<sarac.codclas>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>a13b03</rdf:li>
    <rdf:li>a13b04c02d08</rdf:li>
    <rdf:li>a13b07c02d03</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.codclas>
<sarac.estado>2</sarac.estado>
<sarac.tiporec>
  <rdf:Bag>
    <rdf:li>Repertorio</rdf:li>
    <rdf:li>Base de datos</rdf:li>
  </rdf:Bag>
</sarac.tiporec>
```

```
<sarac.fcreacion>20010522</sarac.fcreacion>
<sarac.fvalidacion>20010522</sarac.fvalidacion>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

a continuación se ejecuta el programa que transforma el fichero RDF en LDIF:

```
#-----
# Generado con saracRDF2ldif.pl
#-----
dn:
resource=http://www.ujaen.es/serv/biblio/servicios/sad/derie/derie_index.htm,dc=sarac,dc=rediri
s,dc=es
objectClass: saracResource
#
resource: http://www.ujaen.es/serv/biblio/servicios/sad/derie/derie_index.htm
#
saracTitle: DERIE: Directorio Electrónico de Recursos Informativos Externos
#
saracCode: a13b03
saracCode: a13b04c02d08
saracCode: a13b07c02d03
#
#
saracKeyword: Recursos electrónicos
```

saracKeyword: Repertorios

saracKeyword: Universidad de Jaén

saracKeyword: Bibliotecas

saracKeyword: Catálogos

#

description: es:: Se trata de una colección de recursos informativos de la red agrupados temáticamente. Esta colección intenta poner de forma directa y concentrados, los recursos más utilizados por la comunidad universitaria. Con ello se evita una pérdida de tiempo en las búsquedas de los mismos, dispersos por la red.

Esta herramienta está desarrollada en base métodos bibliométricos, propios de la gestión y desarrollo de colecciones bibliográficas, en los procesos de recopilación de direcciones de recursos informativos electrónicos distribuidos en la red. El objeto es dotar a los procesos de construcción de los DERIE de una metodología que facilite las tareas de recopilación de recursos interesantes, al mismo tiempo que garantice calidad en los posibles recursos ofrecidos por un servicio de referencia. El resultado es una selección de los 500 recursos informativos más referenciados de todos los ofertados por todos los WebSites de las Bibliotecas Universitarias Españolas clasificados por tipos de fuentes de información. Dicha selección se ha establecido mediante un ranking de la ponderación obtenida de cada recurso en el recuento de número de veces referenciado (Sitation) y el Factor Impacto del Servidor (WebIf), estableciendo diferentes umbrales para cada grupo según el modelo de distribución de Bradford

# description: en::

# description: fr::

#

saracPublisher: Universidad de Jaén

#

saracType: Text

#

saracFormat: Html

#

preferredLanguage: es

#

saracAudience: cientifico::200

saracAudience: divulgacion::100

saracAudience: docente::300

saracAudience: estudiante::200

#

saracReviewer: Jesús Domínguez Fernández

#

saracState: 2

#

saracResourceType: Repertorio

saracResourceType: Base de datos

#

saracFCreacion: 20010522

#

saracFValidacion: 20010522

#

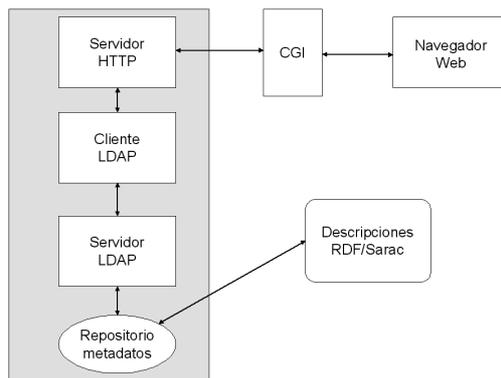
Una vez hecho esto ya está listo el sistema para comenzar con las búsquedas. El primer paso para configurar las consultas en LDAP pasa por especificar sobre qué campo se quiere lanzar. LDAP es capaz de hacer búsquedas por campos individuales o en varios combinados. Con el fin de

hacer las consultas más sencillas y no mostrar un excesivo número de opciones sobre las que realizar este proceso se optó por configurar un único campo consultable, que sería la unión de la información contenida en las etiquetas que hacen mención al título, autor, palabras clave y resumen.

La expresión de búsqueda se procesa por medio de filtros, que actúan de forma diferente dependiendo de:

- Si se trata de un único término: se procede a identificarlo en todos los registros de la base de datos utilizando la equiparación exacta. Es decir, que mostrará aquellos registros en los que aparezca el término introducido de forma exacta y, además, se localizarán los demás registros en base a su raíz. El truncamiento se utiliza por defecto para todas las búsquedas y se aplica por medio de un segundo filtro que acompaña y enriquece al primero.
- Si son varios: primero se lanza la consulta como si las cadenas de caracteres estuvieran unidas por un operador de proximidad. A continuación buscará esos términos unidos por el operador AND y, para concluir, realizará la misma operación pero esta vez con el operador OR.

Se puede acceder a todo este mecanismo de consulta por medio de formularios html, de forma que la búsqueda y la recuperación se hagan de manera más amigable para el usuario. Es posible unir el directorio LDAP a un formulario web estándar por medio de un gateway que llame al sistema, tanto para hacer las consultas como para mostrar los resultados.



Teniendo en cuenta que los objetivos de este trabajo se centran en el desarrollo del prototipo y del diseño del modelo de trabajo, esta fase se obvió. En la actualidad esta base de datos es gestionada (tanto para el mantenimiento como para las búsquedas) en modo comando, sobre una máquina Linux ubicada en RedIRIS.

### 7.3. — Evaluación

Una vez finalizado el prototipo estamos en condiciones de evaluar su eficacia desde el punto de vista de la recuperación de información. Llegados a este punto nos gustaría hacer constar que el objetivo primordial de este trabajo no es el de realizar una propuesta de evaluación sobre bases de datos centradas en metadatos. Tan sólo se utilizará uno de los métodos más ampliamente aceptados que existen para evaluar la recuperación de información con el fin de comparar la recuperación sobre una base de datos con RDF –con descripciones siguiendo el patrón especificado anteriormente– con la que se produciría sobre otra con texto completo. Para ello se han creado dos directorios (bases de datos) diferentes. Por un lado la base de datos A, que está formada por descripciones de recursos web en formato RDF. Por su parte, la base de datos B contiene el texto completo de los recursos referenciados en los ficheros RDF. El hecho de trabajar con un prototipo limita las posibilidades de actuación, y esto es algo que se debe tener en cuenta en este tipo de estimaciones.

Para que la evaluación fuese lo más precisa posible se ha configurado el sistema de idéntica forma para ambos. Teniendo en cuenta que la base de datos A ya había sido creada, la segunda base de datos debía tener características técnicas iguales. Por ese motivo también se generó un conjunto de atributos en el objeto Sarac que diesen cabida a la información en texto completo.

Ambos directorios se han almacenado en la misma máquina, un ordenador Pentium a 1,5 Ghz y 256 Mb de RAM con el sistema operativo Linux Redhat 6.01, trabajando sobre la versión 2.0.18 de openLDAP, a la que se accede por medio de la dirección ldap.rediris.es en el puerto 333.

La base de las búsquedas con metadatos es: dc=meta, dc=sarac, dc=rediris, dc=es, mientras que la del texto completo es: dc=no-meta, dc=sarac, dc=rediris, dc=es, lo que quiere decir que para realizar una consulta sobre Carlos V en la base de datos A se tiene que introducir la siguiente sentencia:

```
ldapsearch -h ldap.rediris.es -p 333 -b dc=meta,dc=sarac,dc=rediris,dc=es saracCode=Carlos V
```

y para la base de datos B:

```
ldapsearch -h ldap.rediris.es -p 333 -b dc=no-meta,dc=sarac,dc=rediris,dc=es  
saracFullText=Carlos V
```

Una vez hecho esto, el test de evaluación requería una fase de recopilación de consultas por las que se iba a buscar y la elección de las expresiones (query) a la que se someterían ambas bases de datos. Dado que el sistema no se encuentra accesible al exterior, y también teniendo en cuenta la complejidad que requiere el proceso de búsqueda en LDAP, se optó por no utilizar usuarios ajenos al proyecto.

Por otro lado, no podemos dejar de tener presente que se está trabajando sobre un prototipo, algo que limitará en cierta medida el conjunto de datos

en que el que realizar las consultas. Por ese motivo se decidió limitar el número total de registros de las bases de datos a doscientos.

Para la primera fase, recopilación de consultas, se escogieron 10 preguntas en consonancia con el contenido de las bases de datos. Este sistema ha sido utilizado por otros investigadores en test de similares características {Chu & Rosenthal 1996 #4236}, {Olvera Lobo 1998 #4237}. En nuestro caso en particular fue un proceso sencillo, si se tiene en cuenta el reducido número de registros que las forman así como la particularidad de la temática que la constituyen (recursos web sobre historia, ciencias de la tierra y documentación con gran calidad informativa).

Las consultas que se realizaron fueron las siguientes:

1. Premios nacionales
2. Instituciones relacionadas con la geología
3. Revistas especializadas
4. Carlos V
5. Portales de internet
6. Información sobre investigadores en España
7. Universidades españolas
8. Historia militar
9. OPACs
10. Recursos sobre arqueología

En la mayoría de interrogaciones se ha utilizado una frase como expresión de la petición de información ("premio nacional", revistas especializadas", "historia militar"...), mientras que la búsqueda por un término con equiparación exacta se usó para las preguntas número 4, 5 y 9.

Dado que las bases de datos tenían un reducido número de registros, tan sólo se han tenido en cuenta para la evaluación las 10 primeras respuestas, lo que supone el 5% del total de la base de datos. Como ya se ha comentado anteriormente, LDAP es un protocolo de directorio que no

permite ponderar los resultados (al ser los campos multivaluados). Por ese motivo se optó por evaluar este dato consultando y valorando todos los documentos recuperados personalmente.

El siguiente cuadro muestra el número de documentos relevantes recuperados en ambas bases de datos:

	A	B
Consulta 1	5	3
Consulta 2	7	3
Consulta 3	10	6
Consulta 4	2	2
Consulta 5	6	2
Consulta 6	5	5
Consulta 7	7	1
Consulta 8	5	5
Consulta 9	6	1
Consulta 10	4	1

Han sido muchos los autores que han teorizado sobre los diversos métodos de evaluación de este tipo de sistemas. De manera sucinta, estos procedimientos se han centrado en analizar seis aspectos diferentes {Cleverdon 1972 #4238}:

- Tiempo de respuesta del sistema
- Formas de presentación de los resultados
- Cobertura temática
- Grado de dificultad de uso
- Exhaustividad
- Precisión

Teniendo en cuenta las particularidades expresadas previamente sobre las bases de datos a evaluar, hacer uso de métodos que permitan medir los cuatro primeros puntos no tiene mucho sentido. Por ese motivo se optó por utilizar la exhaustividad, entendida como la proporción de documentos

relevantes dentro de la base de datos, y la precisión, es decir, la proporción de documentos relevantes recuperados.

Con el fin de determinar ambos grados se utilizó la variación propuesta por Salton {Salton & McGill 1983 #4239} al método llevado a cabo por Cleverdon {Cleverdon 1972 #4238} en los estudios Cranfield {Harter & Hert 1997 #4240}.

Como ya se ha comentado anteriormente, de cada una de las 10 consultas se han tenido en cuenta los 10 primeros resultados, respetando la ordenación de resultados de acuerdo a la relevancia de cada registro. A continuación se han generado cuatro matrices (dos para la exhaustividad de cada una de las bases de datos y otras tantas para la precisión) y se ha calculado la media, con el fin de eliminar posibles distorsiones. Así, la exhaustividad se ha medido haciendo uso de la fórmula:

$$\frac{\text{documentos relevantes recuperados}}{\text{total de documentos relevantes recuperados}}$$

En la siguiente tabla se muestra el grado de exhaustividad en las dos bases de datos:

Exhaustividad base de datos A										
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Promedio
0,2	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0,179
0,4	0,3	0,2	1	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,369
0,4	0,3	0,3	0,7	0,3	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,456
0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,8	0,4	0,8	0,7	0,8	0,580
0,8	0,6	0,5	0,4	0,6	1	0,4	1	0,8	1	0,710
1	0,6	0,6	0,3	0,7	1	0,6	1	1	1	0,779
1	0,6	0,7	0,3	0,9	1	0,6	1	1	1	0,798
1	0,7	0,8	0,3	1	1	0,7	1	1	1	0,847
1	0,9	0,9	0,2	1	1	0,9	1	1	1	0,883
1	1	1	0,2	1	1	1	1	1	1	0,92

Exhaustividad base de datos B										
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Promedio
0	0,3	0	0,5	0,5	0,2	0	0,2	1	1	0,373
0,3	0,7	0,2	1	1	0,4	1	0,4	1	1	0,696
0,3	0,7	0,3	0,7	1	0,6	1	0,6	1	1	0,72
0,3	0,7	0,5	0,5	1	0,8	1	0,8	1	1	0,76
0,7	1	0,7	0,4	1	1	1	1	1	1	0,873
1	1	0,8	0,3	1	1	1	1	1	1	0,916
1	1	1	0,3	1	1	1	1	1	1	0,928
1	1	1	0,3	1	1	1	1	1	1	0,925
1	1	1	0,2	1	1	1	1	1	1	0,922
1	1	1	0,2	1	1	1	1	1	1	0,92

La precisión, por su parte, se midió aplicando la fórmula:

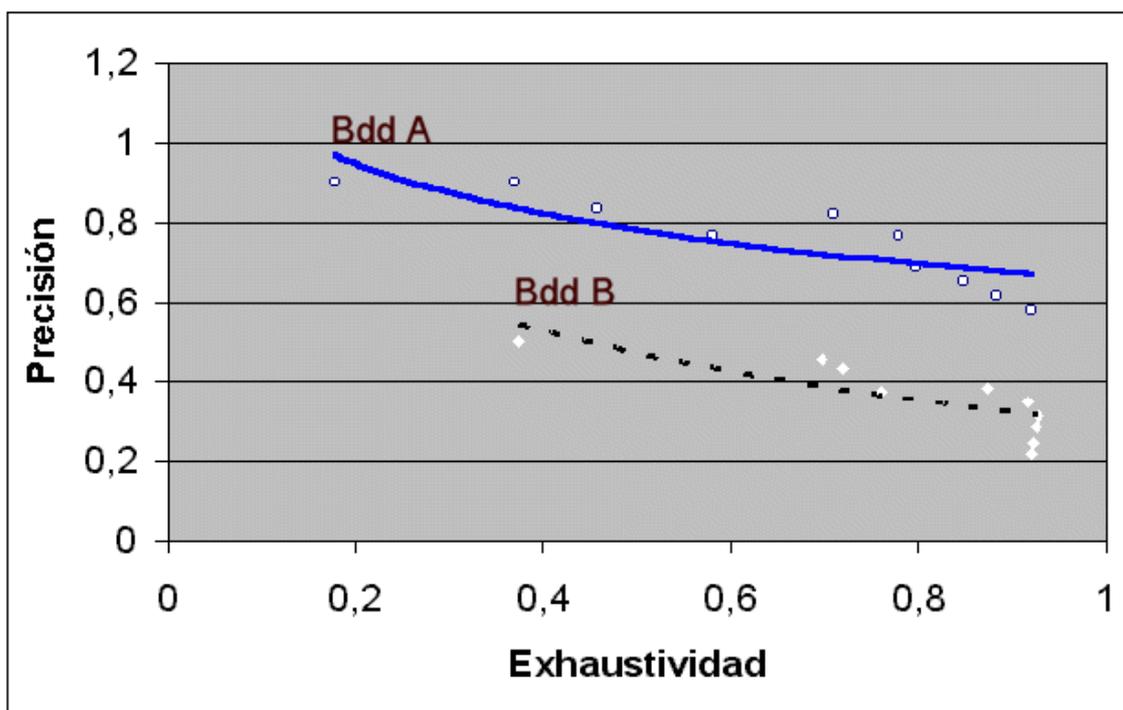
$$\frac{\text{documentos relevantes recuperados}}{\text{documentos relevantes recuperados} + \text{documentos no relevantes recuperados}}$$

dando las siguientes matrices:

Precisión base de datos A										
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Promedio
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,9
1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5	0,9
0,7	0,7	1	0,7	0,7	1	1	1	1	0,7	0,833
0,8	0,8	1	0,5	0,8	1	0,8	1	1	0,8	0,825
0,8	0,8	1	0,4	0,8	1	0,6	1	1	0,8	0,82
0,8	0,7	1	0,3	0,8	0,8	0,7	0,8	1	0,7	0,766
0,7	0,6	1	0,3	0,9	0,7	0,6	0,7	0,9	0,6	0,685
0,6	0,6	1	0,3	0,9	0,6	0,6	0,6	0,8	0,5	0,65
0,6	0,7	1	0,3	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7	0,4	0,613
0,5	0,7	1	0,2	0,7	0,5	0,7	0,5	0,6	0,4	0,58

Precisión base de datos B										
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Promedio
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0,7
0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,75
0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1	0,3	1	0,3	0,3	0,6
0,3	0,5	0,8	0,5	0,5	1	0,3	1	0,3	0,3	0,525
0,4	0,6	0,8	0,4	0,4	1	0,3	1	0,2	0,2	0,525
0,5	0,5	0,8	0,3	0,3	0,8	0,2	0,8	0,2	0,2	0,466
0,4	0,4	0,9	0,3	0,3	0,7	0,1	0,7	0,1	0,1	0,414
0,4	0,4	0,8	0,3	0,3	0,7	0,1	0,6	0,1	0,1	0,371
0,3	0,3	0,7	0,3	0,2	0,6	0,1	0,6	0,1	0,1	0,325
0,3	0,3	0,6	0,2	0,2	0,5	0,1	0,5	0,1	0,1	0,29

Los resultados obtenidos se representan gráficamente. En el eje X se encuentran los valores de la exhaustividad mientras que la precisión está en y. A partir de la línea obtenida por cada base de datos se ha calculado la curva de regresión:



La gráfica muestra la relación exhaustividad-precisión que se presenta como inversamente proporcional en los sistemas de recuperación de información. Ésta determina la eficacia del sistema y, en la medida en que aumente la

exhaustividad, disminuirá la precisión. La parte superior izquierda representa las búsquedas más precisas, es decir, las que arrojan menor cantidad de resultados. En este caso, el funcionamiento del sistema A, que incluye recursos con metadatos, tiene un alto grado de satisfacción puesto que los valores de precisión siempre se sitúan por encima de, o en torno a, 0,8. No obstante, también se observa un buen comportamiento cuando las consultas recuperan más resultados. Es decir, en el caso de búsquedas más exhaustivas los valores de precisión son siempre superiores a 0,6.

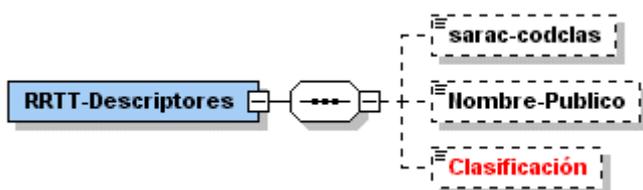
Para el sistema B las consultas, realizadas sobre el texto íntegro, obtienen menor número de resultados relevantes. Los valores de precisión, siempre por debajo de 0,5 indican que su funcionamiento deja mucho que desear tanto en el caso de búsquedas más precisas como en otras en las que se prevé un mayor número de resultados.

Esto viene a demostrar lo que se ha venido apuntando desde el principio del trabajo, a saber, la recuperación de información sobre bases de datos con recursos web descritos con metadatos ofrece mejores resultados que aquellas que se realizan sobre texto completo.

## Anexo 7.1. — Lista de descriptores utilizados en el proyecto

### Esquema XML general:

El esquema XML de la lista tendrá la siguiente estructura básica:



que se desarrolla en el siguiente XSD (XML Schema Document):

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--XSD desarrollado por Jose A. Senso para Proyecto Sarac-->
<xsd:schema xmlns:od="urn:schemas-microsoft-com:officedata"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema">
  <xsd:element name="dataroot">
    <xsd:complexType>
      <xsd:choice maxOccurs="unbounded">
        <xsd:element ref="Clio-Descriptores"/>
      </xsd:choice>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="RRTT-Descriptores">
    <xsd:annotation>
      <xsd:appinfo/>
    </xsd:annotation>
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="sarac-codclas" minOccurs="0" od:jetType="text"
od:sqlSType="nvarchar">
          <xsd:simpleType>
            <xsd:restriction base="xsd:string">
              <xsd:maxLength value="250"/>
            </xsd:restriction>
          </xsd:simpleType>
```

```

</xsd:element>
<xsd:element name="Nombre-Publico" minOccurs="0" od:jetType="text"
od:sqlSType="nvarchar">
  <xsd:simpleType>
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:maxLength value="150"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:element>
<xsd:element name="Clasificación" minOccurs="0" od:jetType="text"
od:sqlSType="nvarchar">
  <xsd:simpleType>
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:maxLength value="255"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</xsd:schema>

```

## Lista de descriptores para Clio en XML:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dataroot xmlns:od="urn:schemas-microsoft-com:officedata"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="Clio-Descriptores.xsd">
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b09c05</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Al-Andalus</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Al-
Andalus</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b03c04</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Ámbito geográfico: clasificación de países</Nombre-
Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de países/Ámbito geográfico</Clasificación>

```

```

</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arqueología</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Arqueología</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c08</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte bizantino</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte bizantino</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c07</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico><![CDATA[Arte de los pueblos "bárbaros" europeos: Iberos,
Celtas, Escitas]]></Nombre-Publico>
  <Clasificación><![CDATA[HISTORIA/Historia del Arte/Arte de los pueblos
"bárbaros" europeos: Iberos, Celtas, Escitas]]></Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte egipcio</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte egipcio</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c05</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte griego</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte griego</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c09</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte islámico</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte islámico</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c04</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte mesopotámico</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte mesopotámico</Clasificación>
</Clio-Descriptores>

```

```
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte prehistórico</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte prehistórico</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c10</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Arte prerrománico</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Arte prerrománico</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b01</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Biografías</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Biografías</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Ciencia de la cerámica</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia/Ciencia de la
cerámica</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Ciencias auxiliares de la historia</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la historia</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c08</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Corrientes nacionalistas</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/Corrientes nacionalistas</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c21</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Crisis político-religiosa en el XVII</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Crisis político-religiosa en el
XVII</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
```

```

<sarac-codclas>a21b08c17</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>Culturas africanas y oceánicas</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Culturas africanas y
oceánicas</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b10c05d01</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>Decadencia de la monarquía hispánica: política
exterior</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/Los Austrias Menores/Decadencia de la monarquía hispánica: política
exterior</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b08c04d01</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>Egipto</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las primeras
civilizaciones/Egipto</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b11c22</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>El arte africano y oceánico</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El arte africano y
oceánico</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b11c23</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>El arte indígena americano</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El arte indígena
americano</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b11c24</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>El arte oriental</Nombre-Publico>
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El arte oriental</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
<sarac-codclas>a21b08c33</sarac-codclas>
<Nombre-Publico>El ascenso de los fascismos</Nombre-Publico>

```

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El ascenso de los  
fascismos</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b11c14</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El barroco</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El barroco</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b08c10</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El desarrollo urbano</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El desarrollo  
urbano</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b08c12</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El descubrimiento de América</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El descubrimiento de  
América</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b08c29</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El dominio europeo del mundo</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El dominio europeo del  
mundo</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b11c12</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El gótico</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El gótico</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b08c07</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>El Imperio Bizantino</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Imperio  
Bizantino</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b11c18</sarac-codclas>

```

    <Nombre-Publico>El impresionismo</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El impresionismo</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c08</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El Islam durante la Edad Media</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Islam durante la Edad
Media</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c04d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El levante mediterráneo :Fenicios y Hebreos</Nombre-
Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las primeras civilizaciones/El
levante mediterráneo (Fenicios y Hebreos)</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b11c19</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El modernismo</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El modernismo</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c05</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El Mundo Clásico</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo
Clásico</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c41</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El mundo después de la caída del Muro de Berlín</Nombre-
Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El mundo después de la caída
del Muro de Berlín</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c36</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El Mundo Occidental</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo
Occidental</Clasificación>

```

</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b11c26</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El museo y la conservación de bienes culturales</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El museo y la conservación de bienes culturales</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b11c15</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El neoclásico</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El neoclásico</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c27d01</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El proceso de industrialización</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Revolución Industrial/El proceso de industrialización</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c22</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El Racionalismo y la Ilustración</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Racionalismo y la Ilustración</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b10c111</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El reinado de Isabel II: El sexenio revolucionario</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/El reinado de Isabel II: El sexenio revolucionario</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c18</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>El Renacimiento</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Renacimiento</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b11c13</sarac-codclas>

```

    <Nombre-Publico>El renacimiento</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El renacimiento</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b11c11</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El románico</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/El románico</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c40</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>El Tercer Mundo</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Tercer Mundo</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b04c03</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Epigrafía</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Epigrafía</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b04c11</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Estratigrafía</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Estratigrafía</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b11c06</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Etruria, Roma y el arte paleocristiano</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Etruria, Roma y el arte
paleocristiano</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b10c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Fuentes y procedimientos de la investigación</Nombre-
Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/Fuentes y procedimientos de la investigación</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>

```

```

        <sarac-codclas>a21b08c05d01</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Grecia</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo
Clásico/Grecia</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b04c04</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Heráldica</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Heráldica</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b02c01</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Historia comparada</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia general/Historia comparada</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b10</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Historia de España : desde su creación como
estado)</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b05c01</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Historia de la astronomía</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la
astronomía</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b05c02</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Historia de la biología</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la
biología</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b05c23</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Historia de la botánica</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/</Clasificación>

```

</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c20</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la ciencia</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
ciencia</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c04</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la economía</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
economía</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c06</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la educación</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
educación</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c16</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la filosofía</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
filosofía</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c17</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la física</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
física</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c07</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Historia de la geografía</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la  
geografía</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b05c08</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Historia de la geología</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la geología</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c22</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la guerra</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la guerra</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c24</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la iglesia</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c12</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la lingüística</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la lingüística</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c11</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la literatura</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la literatura</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c13</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la lógica</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la lógica</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c14</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de la magistratura</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la magistratura</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>

```
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c15</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de la medicina</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la
medicina</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de la química</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la
química</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c21</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de la sociología</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de la
sociología</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c22</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de la tecnología</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c18</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de las ideas políticas</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de las ideas
políticas</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c09</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de las relaciones internacionales</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de las
relaciones internacionales</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b05c19</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Historia de las religiones</Nombre-Publico>
```

<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia de las religiones</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b03</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia de paises</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia de paises</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b11</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia del Arte</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c11</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia del derecho y de las instituciones jurídicas</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia del derecho y de las instituciones jurídicas</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b05c10</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia del periodismo</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades/Historia del periodismo</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b09</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia en el territorio español actual</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b02</sarac-codclas>  
<Nombre-Publico>Historia general</Nombre-Publico>  
<Clasificación>HISTORIA/Historia general</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
<sarac-codclas>a21b03c02</sarac-codclas>

```

    <Nombre-Publico>Historia local</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de países/Historia local</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Historia por épocas</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b03c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Historia regional</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de países/Historia regional</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>HISTORIA</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b05</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Historias por especialidades</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historias por especialidades</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b02c02</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Historiografía</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia general/Historiografía</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c39</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Iberoamérica actual</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Iberoamérica
actual</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b04c05</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Iconografía</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Iconografía</Clasificación>

```

```
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c16</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La arquitectura del siglo XIX</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/La arquitectura del siglo
XIX</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b11c20</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La arquitectura del siglo XX</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/La arquitectura del siglo
XX</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c11</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La Baja Edad Media</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Baja Edad
Media</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c13</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La colonización de América</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La colonización de
América</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La Corona de los Reyes Católicos</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La Corona de los Reyes Católicos</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La creación del Estado Moderno</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La creación del Estado Moderno</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c23</sarac-codclas>
```

<Nombre-Publico>La crisis del Antiguo Régimen</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La crisis del Antiguo  
 Régimen</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b08c20</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La cultura del siglo XVII</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La cultura del siglo  
 XVII</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b08c43</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La Cultura en el Mundo actual</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Unión  
 Europea</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b08c28</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La cultura en el siglo XIX</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La cultura en el siglo  
 XIX</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b10c17</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La Dictadura de Franco</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como  
 estado)/La Dictadura de Franco</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b10c14</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La dictadura de Primo de Rivera y la caída de la  
 Monarquía</Nombre-Publico>  
 <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como  
 estado)/La dictadura de Primo de Rivera y la caída de la Monarquía</Clasificación>  
 </Clio-Descriptores>  
 <Clio-Descriptores>  
 <sarac-codclas>a21b08c32</sarac-codclas>  
 <Nombre-Publico>La economía de entreguerras</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La economía de entreguerras</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c36d01</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La economía occidental: 1945 - actualidad</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo Occidental/La economía occidental: 1945 - actualidad</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c20</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La España actual</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La España actual</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c20d01</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La España actual: cultura</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La España actual/La España actual: cultura</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c20d02</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La España actual: economía</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La España actual/La España actual: economía</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c20d03</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La España actual: sociedad</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La España actual/La España actual: sociedad</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c16</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La Guerra Civil</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La Guerra Civil</Clasificación>

```

</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c07</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La guerra de la independencia</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La guerra de la independencia</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c35</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La Guerra Fría</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Guerra Fría</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c04</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La hegemonía española :los Austrias Mayores</Nombre-
Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La hegemonía española :los Austrias Mayores</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b09c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La Hispania romana</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/La Hispania
romana</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c24</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La independencia de los Estados Unidos</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La independencia de los Estados
Unidos</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c30</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>La Primera Guerra Mundial</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Primera Guerra
Mundial</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b10c13</sarac-codclas>

```

<Nombre-Publico>La Restauración de la Monarquía y el reinado de Alfonso XIII</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La Restauración de la Monarquía y el reinado de Alfonso XIII</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c02</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La revolución eolítica</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La revolución eolítica</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c25</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La Revolución Francesa y el Imperio Napoleónico</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Revolución Francesa y el Imperio Napoleónico</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c27</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La Revolución Industrial</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Revolución Industrial</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c10</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La revolución industrial en España</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La revolución industrial en España</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c09</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>La revolución liberal y su importancia en España</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/La revolución liberal y su importancia en España</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c31</sarac-codclas>

```

    <Nombre-Publico>La Revolución Rusa</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Revolución
Rusa</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b08c34</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>La Segunda Guerra Mundial</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Segunda Guerra
Mundial</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b10c15</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>La Segunda República</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La Segunda República</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b10c10d01</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>La segunda revolución industrial</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La revolución industrial en España/La segunda revolución industrial</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b10c18</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>La transición democrática</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/La transición democrática</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b08c42</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>La Unión Europea</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Unión
Europea</Clasificación>
    </Clio-Descriptores>
    <Clio-Descriptores>
        <sarac-codclas>a21b11c17</sarac-codclas>
        <Nombre-Publico>Las artes plásticas del siglo XIX</Nombre-Publico>
        <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Las artes plásticas del siglo
XIX</Clasificación>

```

</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b11c21</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las artes plásticas del siglo XX</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Las artes plásticas del siglo  
XX</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b10c19</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las autonomías españolas</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como  
estado)/Las autonomías españolas</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c03</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las edades de los metales</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las edades de los  
metales</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c15</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las exploraciones en África y Asia</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las exploraciones en África y  
Asia</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c04</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las primeras civilizaciones</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las primeras  
civilizaciones/</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c26</sarac-codclas>  
    <Nombre-Publico>Las Revoluciones Liberales Burguesas</Nombre-Publico>  
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las Revoluciones Liberales  
Burguesas</Clasificación>  
</Clio-Descriptores>  
<Clio-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a21b08c19</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Las sociedades del Antiguo Régimen en Europa</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las sociedades del Antiguo Régimen en Europa</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c09</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Las sociedades feudales europeas</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las sociedades feudales europeas</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c01</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Las sociedades prehistóricas cazadoras y recolectoras</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las sociedades prehistóricas cazadoras y recolectoras</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c26c01</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Liberalismo y Nacionalismo</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las Revoluciones Liberales Burguesas/Liberalismo y Nacionalismo</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c05</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los Austrias Menores</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/Los Austrias Menores</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c16</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los grandes Imperios Asiáticos</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Los grandes Imperios Asiáticos</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b10c06</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los inicios de la Monarquía Borbón</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como estado)/Los inicios de la Monarquía Borbón</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c37</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los países del Socialismo Real</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Los países del Socialismo Real</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c38</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los procesos de descolonización</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Los procesos de descolonización</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b09c02</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los pueblos indígenas hispanos y los asentamientos griegos y fenicios</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Los pueblos indígenas hispanos y los asentamientos griegos y fenicios</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b09c06</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los reinos cristianos en la Península Ibérica</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Los reinos cristianos en la Península Ibérica</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b09c04</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Los reinos germánicos en la Península Ibérica</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Los reinos germánicos en la Península Ibérica</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b06c01</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Marco físico : hidrografía y cordilleras</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Marco físico y político (mapas)/Marco físico (hidrografía y cordilleras): Europa, América del sur, América del Norte y Central, Asia, África, Oceanía</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b06</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Marco físico y político : mapas</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Marco físico y político (mapas)</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b06c02</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Marco político actual : países y capitales</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Marco físico y político (mapas)/Marco político actual (países y capitales): Europa, América del sur, América del Norte y Central, Asia, África, Oceanía</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b08c04d02</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Mesopotamia</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Las primeras civilizaciones/Mesopotamia</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b07</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Metodología histórica</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b07c05</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Metodología: cómo expresar los datos históricos en gráficos</Nombre-Publico>

<Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica/Cómo expresar los datos históricos en gráficos</Clasificación>

</Clio-Descriptores>

<Clio-Descriptores>

<sarac-codclas>a21b07c03</sarac-codclas>

<Nombre-Publico>Metodología: cómo se comenta un texto histórico</Nombre-Publico>

```

    <Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica/Cómo se comenta un texto
histórico</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b07c02</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Metodología: el tiempo histórico</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica/El tiempo
histórico</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b07c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Metodología: Las fuentes históricas</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica/Las fuentes
históricas</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b07c04</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Metodología: los mapas históricos (confección y
comentario)</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Metodología histórica/Los mapas históricos
(confección y comentario)</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b02c03</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Monografías históricas</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia general/Monografías
históricas</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b10c12</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Movimientos sociales en el siglo XIX y XX</Nombre-
Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia de España (desde su creación como
estado)/Movimientos sociales</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b11c25</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Nuevas artes: la fotografía, el cine</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/</Clasificación>

```

```

</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04c06</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Numismática</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Numismática</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04c07</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Onomástica</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Onomástica</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c06</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Orígenes y desarrollo del Cristianismo</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Orígenes y desarrollo del
Cristianismo</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b08c05d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Otros pueblos de la Antigüedad</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo Clásico/Otros pueblos
de la Antigüedad</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b09c07</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Otros territorios españoles actuales durante el
Medievo</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Otros
territorios españoles actuales durante el Medievo</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>
  <sarac-codclas>a21b04c08</sarac-codclas>
  <Nombre-Publico>Paleografía</Nombre-Publico>
  <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Paleografía</Clasificación>
</Clio-Descriptores>
<Clio-Descriptores>

```

```

    <sarac-codclas>a21b04c09</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Papirología</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Papirología</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b09c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Prehistoria en el territorio español actual</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia en el territorio español actual/Prehistoria en
el territorio español actual</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c14</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Pueblos indígenas americanos</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Pueblos indígenas
americanos</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c05d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Roma</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/El Mundo
Clásico/Roma</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b04c10</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Sigilografía</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Ciencias auxiliares de la
historia/Sigilografía</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c44</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Sociedad en el Mundo actual</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/Sociedad en el Mundo
actual</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b11c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Teoría y análisis de la obra de arte</Nombre-Publico>

```

```

    <Clasificación>HISTORIA/Historia del Arte/Teoría y análisis de la obra de
arte</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b02c04</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Teorías y métodos</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia general/Teorías y métodos
históricos</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
  <Clio-Descriptores>
    <sarac-codclas>a21b08c27d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Publico>Transformaciones y movimientos sociales en siglo
XIX</Nombre-Publico>
    <Clasificación>HISTORIA/Historia por épocas/La Revolución
Industrial/Transformaciones y movimientos sociales en siglo XIX</Clasificación>
  </Clio-Descriptores>
</dataroot>

```

## Lista de descriptores para Tierra en XML:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dataroot xmlns:od="urn:schemas-microsoft-com:officedata">
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Ciencias de la Tierra</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Ciencias de la Tierra</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>GEOLOGÍA</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Fisiografía</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Fisiografía</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c02</sarac-codclas>

```

```

    <Nombre-Privado>Geofísica</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geofísica</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c02d01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Sismología</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geofísica/Sismología</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c02d01e01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Energía y termodinámica de la Tierra</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geofísica/Sismología/Energía y termodinámica de
la Tierra</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c02d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Corrientes telúricas</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geofísica/Corrientes telúricas</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c02d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Magnetismo terrestre</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geofísica/Magnetismo terrestre</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Geoquímica</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geoquímica</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c03d01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Cuestiones generales (Geoquímica)</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geoquímica/Cuestiones generales</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c03d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Geoquímica y atmósfera</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geoquímica/Geoquímica y
atmósfera</Clasificación>

```

</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c03d03</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Geoquímica e hidrosfera</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geoquímica/Geoquímica e  
hidrosfera</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c03d04</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Biogeoquímica</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geoquímica/Biogeoquímica</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c04</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Geobiología</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geobiología</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c04d01</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Acción de los organismos inferiores</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geobiología/Acción de los organismos  
inferiores</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c04d02</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Acción de los organismos plantas</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geobiología/Acción de los organismos  
plantas</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c04d03</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Acción de los organismos hombres</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geobiología/Acción de los organismos  
hombres</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
    <sarac-codclas>a04b01c05</sarac-codclas>  
    <Nombre-Privado>Geología aplicada</Nombre-Privado>  
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada</Clasificación>

```
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c05d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Prospección geológica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada/Prospección
geológica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c05d02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Métodos de exploración</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada/Métodos de
exploración</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c05d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Técnicas de exploración geofísica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada/Técnicas de exploración
geofísica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c05d04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Investigación petrográfica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada/Investigación
petrográfica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c05d05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Exploración paleontológica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología aplicada/Exploración
paleontológica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Geocronología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geocronología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c07</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Estructura de la Tierra</Nombre-Privado>
```

```

    <Clasificación>GEOLOGÍA/Estructura de la Tierra</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c07d01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Teorías sobre el origen y forma de la Tierra</Nombre-
Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Estructura de la Tierra /Teorías sobre el origen y
forma de la Tierra</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c07d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Litosfera</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Estructura de la Tierra / Litosfera</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c07d02e01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Estratos entre la litosfera y la barisfera</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Estructura de la Tierra / Litosfera/Estratos entre la
litosfera y la barisfera</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c07d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Barisfera</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Estructura de la Tierra /Barisfera</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c08</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Geodinámica interna</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c08d01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Volcanes</Nombre-Privado>
    <Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Volcanes</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b01c08d01e01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Tipos de erupciones</Nombre-Privado>

```

<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Volcanes/Tipos de erupciones</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c08d01e02</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Productos volcánicos</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Volcanes/Productos volcánicos</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c08d02</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Intrusiones, fumarolas, filonesapófisis</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Intrusiones, fumarolas, filonesapófisis</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c08d03</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Geotectónica</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Geotectónica</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c08d04</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Petrotectónica</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica interna/Petrotectónica</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Geodinámica externa</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d01</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Formaciones terrestres</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Formaciones terrestres</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d02</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Glaciología</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Formaciones terrestres/Glaciología</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d02e01</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Hielo y nieve</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Glaciología/Hielo y nieve</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d02e02</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Geología Glacial</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Glaciología/Geología Glacial</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d02e03</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Congelación del suelo</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Glaciología/Congelación del suelo</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c09d03</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Depósitos marinos</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geodinámica externa/Depósitos marinos</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c10</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Geomorfología</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>  
<sarac-codclas>a04b01c10d01</sarac-codclas>  
<Nombre-Privado>Forma de los continentes</Nombre-Privado>  
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología/Forma de los continentes</Clasificación>  
</Tierra-Descriptores>  
<Tierra-Descriptores>

```
<sarac-codclas>a04b01c10d02</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Islas, archipiélagos y penínsulas</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología/Islas, archipiélagos y
penínsulas</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c10d03</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Morfoestructura</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología/Morfoestructura</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c10d04</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Espeleología</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología/Espeleología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c10d05</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Oceanografía física</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geomorfología/Oceanografía física</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c11</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Meteorología</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c11d01</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Meteorología teórica</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Meteorología teórica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c11d02</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Meteorología practica</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Meteorología practica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c11d03</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Física de la atmósfera</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Física de la atmósfera</Clasificación>
```

```

</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c11d04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Radiación y temperatura de la atmósfera</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Radiación y temperatura de la
Atmósfera</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c11d05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Presión atmosférica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Presión Atmosférica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c11d06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Vientos y turbulencias</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Vientos y turbulencias</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c11d07</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Vapor de agua e hidrometeoros</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Vapor de agua e
hidrometeoros</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c11d08</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Climatología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Meteorología/Climatología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c12</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Geología histórica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología histórica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c12d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Estratigrafía</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología histórica/Estratigrafía</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>

```

```
<sarac-codclas>a04b01c12d01e01</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Clasificación por periodos</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Geología histórica/Estratigrafía/Clasificación por
periodos</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleogeografía</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Petrografía</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía/Petrografía</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13d01e01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Petrogenénesis</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía/Petrografía/Petrogenénesis</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13d01e02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Estructura de las rocas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía/Petrografía/Estructura de las
rocas</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13d01e03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Metamorfismo</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía/Petrografía/Metamorfismo</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c13d01e04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Asociaciones de minerales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Paleogeografía/Petrografía/Asociaciones de
minerales</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
```

```
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c14</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Petrología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Petrología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c14d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Clasificaciones de rocas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Petrología/Clasificaciones de rocas</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c15</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Geología Marina</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología Marina</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c16</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Geología Planetaria</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología Planetaria</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c16d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Meteoritos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología Planetaria/Meteoritos</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c16d01e01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Clasificación según componentes</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología Planetaria/Meteoritos/Clasificación según
componentes</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c17</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Geología económica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Geología económica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c17d01</sarac-codclas>
```

<Nombre-Privado>Clasificación de los yacimientos según las menas</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Geología económica/Clasificación de los yacimientos según las menas</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c17d02</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Morfología de los yacimientos minerales</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Geología económica/Morfología de los yacimientos minerales y de los minerales</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Hidrosfera</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d01</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Ciclo hídrico</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Ciclo hídrico</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d02</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Plantas</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Plantas</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d03</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Ambientes</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/HidrosferaAmbientes</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d04</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Propiedades de las aguas</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las

Aguas</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d04e01</sarac-codclas>

```
<Nombre-Privado>Precipitaciones</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las
Aguas/Precipitaciones</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d04e02</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Evaporación</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las
Aguas/Evaporación</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d04e03</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Infiltración</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las
Aguas/Infiltración</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d04e04</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Almacenamiento del agua</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las
Aguas/Almacenamiento del agua</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d04e05</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Escorrentias</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las
Aguas/Escorrentias</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d04e06</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Hidrología aplicada</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Propiedades de las Aguas/Hidrología
aplicada</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
<sarac-codclas>a04b01c18d05</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Hidrología subterránea</Nombre-Privado>
<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología subterránea</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
```

```
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d05e01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Propiedades del agua subterránea</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología subterránea/Propiedades del
agua subterránea</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d05e02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Acuíferos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología
subterránea/Acuíferos</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d05e03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Corrientes subterráneas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología subterránea/Corrientes
subterráneas</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d05e04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Manantiales y fuentes</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología subterránea/Manantiales y
fuentes</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d05e05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Gestión de agua subterránea</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología subterránea/Gestión de agua
subterránea</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Hidrología de superficie</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18d06e01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Cuencas de los ríos</Nombre-Privado>
```

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie/Cuencas de los ríos</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d06e02</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Depósitos de recepción</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie/Depósitos de recepción</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d06e03</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Sistemas fluviales</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie/Sistemas fluviales</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d06e04</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Ríos, corrientes y canales</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie/Ríos, corrientes y canales</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d06e05</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Agua fluvio - marina (desembocadura, estuarios y deltas)</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Hidrología de superficie/Agua fluvio - marina (Desembocadura, estuarios y deltas)</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d07</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Lagos, estanques</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Lagos, estanques</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

<Tierra-Descriptores>

<sarac-codclas>a04b01c18d09</sarac-codclas>

<Nombre-Privado>Pantanos, cenagales y margales</Nombre-Privado>

<Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Pantanos, cenagales y margales</Clasificación>

</Tierra-Descriptores>

```

<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b01c18dd08</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Lomología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>GEOLOGÍA/Hidrosfera/Lomología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>PALEONTOLOGÍA</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Fundamentos de la Paleontología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Fundamentos de la
Paleontología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c01d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Fundamentos de la Concepto de Paleontología</Nombre-
Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Fundamentos de la Paleontología/Concepto
de Paleontología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c01d02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Fundamentos de la Concepto de fósil</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Fundamentos de la Paleontología/Concepto
de fósil</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c01d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Fundamentos de la Metodología paleontológica</Nombre-
Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Fundamentos de la
Paleontología/Metodología paleontológica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Técnicas</Nombre-Privado>

```

```

        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnicas</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d01</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Prospección y muestreo</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Prospección y
muestreo</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d02</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Técnicas de extracción</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Técnicas de
extracción</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d03</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Restauración y conservación</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Restauración y
conservación</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d04</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Replicado</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Replicado</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d05</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Análisis y medición</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Análisis y medición</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d06</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Microscopía, Rayos X, TAC</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Microscopía, Rayos X,
TAC</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c02d07</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Reconstrucciones</Nombre-Privado>

```

```

        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Reconstrucciones</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c02d08</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Software</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Técnica/Software</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Historia de la Paleontología</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Historia de la Paleontología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Paleontología aplicada</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleontología aplicada</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c05</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Tafonomía y fosilización</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Tafonomía y fosilización</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c06</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Biosedimentación, bioconstrucción</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Biosedimentación,
bioconstrucción</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c07</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Bioalteración, bioerosión</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Bioalteración, bioerosión</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c08</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Paleobiología</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>

```

```
<sarac-codclas>a04b02c08d01</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Paleofisiología</Nombre-Privado>

<Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiología/Paleofisiología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c08d02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleoetología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiología/Paleoetología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c08d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleoneurología</Nombre-Privado>

<Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiología/Paleoneurología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c08d04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Análisis morfofuncional</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiología/Análisis
morfofuncional</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c09</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleoecología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleoecología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c10</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleobiogeografía</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleobiogeografía</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c11</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Teoría evolutiva</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c11d01</sarac-codclas>
```

```

    <Nombre-Privado>Macroevolución y microevolución</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Macroevolución y
microevolución</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Adaptación</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Adaptación</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Tendencias evolutivas</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Tendencias
evolutivas</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Ontogenia y filogenia</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Ontogenia y
filogenia</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d05</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Sistemática y taxonomía</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Sistemática y
taxonomía</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d06</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Taxonomía numérica</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Taxonomía
numérica</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c11d07</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Filogenética o cladística</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Teoría evolutiva /Filogenética o
Cladística</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>

```

```

<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c12</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Bioconología y paleontología estratigráfica</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Bioconología y Paleontología
  estratigráfica</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c13</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Origen de la vida</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Origen de la vida</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c14</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Historia de la vida</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Historia de la vida</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c15</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Extinciones y crisis bióticas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Extinciones y crisis bióticas</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c16</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Paleontología del cuaternario</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleontología del
  cuaternario</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c17</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Zooarqueología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Zooarqueología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>
  <sarac-codclas>a04b02c18</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Actuopaleontología</Nombre-Privado>
  <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Actuopaleontología</Clasificación>
</Tierra-Descriptores>
<Tierra-Descriptores>

```

```

    <sarac-codclas>a04b02c19</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Sistemática paleontológica</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática paleontológica</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d01</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Vendobiontes</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Vendobiontes</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado><![CDATA[Faunas tipo "Burgess Shale"]]></Nombre-
Privado>
    <Clasificación><![CDATA[PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Faunas tipo "Burgess Shale"]]></Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Paleozoología</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Paleozoología</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Paleobotánica</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Paleobotánica</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d05</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Micropaleontología</Nombre-Privado>
    <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Micropaleontología</Clasificación>
  </Tierra-Descriptores>
  <Tierra-Descriptores>
    <sarac-codclas>a04b02c19d06</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Paleoantropología</Nombre-Privado>

```

```

        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Paleoantropología</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c19d07</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Parataxones</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Parataxones</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c19d07e01</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Paleopalinología</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Parataxones/Paleopalinología</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c19d07e02</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Paleoicnología</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Sistemática
paleontológica/Parataxones/Paleoicnología</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c20</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Paleopatología y paleoepidemiología</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Paleopatología y
Paleoepidemiología</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
    <Tierra-Descriptores>
        <sarac-codclas>a04b02c21</sarac-codclas>
        <Nombre-Privado>Exopaleontología</Nombre-Privado>
        <Clasificación>PALEONTOLOGÍA/Exopaleontología</Clasificación>
    </Tierra-Descriptores>
</dataroot>

```

## Lista de descriptores para Documentación en XML:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dataroot xmlns:od="urn:schemas-microsoft-com:officedata">
    <Documentacion-Descriptores>

```

```
<sarac-codclas>a13</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Documentación</Nombre-Privado>
<Clasificación>Documentación</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Empresas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Empresas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b01c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Editoriales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Empresas/Editoriales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Servicios</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Servicios</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b02c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Proveedores de material</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Servicios/Proveedores de material</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b02c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Librerías</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Servicios/Librerías</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Recursos electrónicos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Libros</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Libros</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
```

```
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Revistas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Revistas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Tesauros</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Tesauros</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Bases de Datos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Bases de Datos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Listas de distribución</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Listas de distribución</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b03c06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Boletines oficiales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Recursos electrónicos/Boletines oficiales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Archivos, bibliotecas, centros de documentación y
museos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos, bibliotecas, centros de documentación y
museos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Archivos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d01</sarac-codclas>
```

```
<Nombre-Privado>Autonómicos</Nombre-Privado>
<Clasificación>Archivos/Autonómicos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Estatales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Estatales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Históricos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Históricos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Municipales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Municipales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Particulares</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Particulares</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Provinciales y comarcales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Provinciales y comarcales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d07</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Institucionales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Institucionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d08</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Universitarios</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Universitarios</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
```

```
<sarac-codclas>a13b04c01d09</sarac-codclas>
<Nombre-Privado>Administrativos</Nombre-Privado>
<Clasificación>Archivos/Administrativos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c01d10</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Internacionales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Archivos/Internacionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Bibliotecas (Sitios web)</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas (Sitios web)</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Escolares</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Escolares</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Universitarias</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Universitarias</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Especializadas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Especializadas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Nacionales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Nacionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Municipales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Municipales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
```

```
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Autonómicas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Autonómicas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d07</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Internacionales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Internacionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c02d08</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Virtuales</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Virtuales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Catálogos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Bibliotecas/Catálogos (acceso directo al
catalogo)</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Centros de documentación</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Centros de documentación</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b04c05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Museos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Museos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b05</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Asociaciones</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Asociaciones</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b06</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Información</Nombre-Privado>
```

```
<Clasificación>Información</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b06c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Cursos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Información/Cursos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b06c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Congresos o jornadas o encuentros</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Información/Congresos, jornadas, encuentros</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b06c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Empleo</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Información (general)/Empleo</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b06c04</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Becas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Información (general)/Becas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b07</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Fuentes de información</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Fuentes de información</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b07c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Biografías</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Fuentes de información/Biografías</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b07c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Bibliografías</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Fuentes de información/Bibliografías</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b07c02d01</sarac-codclas>
```

```

    <Nombre-Privado>Generales</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Bibliografías/Generales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c02d02</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Nacionales</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Bibliografías/Nacionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c02d03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Temáticas</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Bibliografías/Temáticas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c02d04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Internacionales</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de
información/Bibliografías/Internacionales</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c03</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Enciclopedias</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Enciclopedias</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c04</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Buscadores</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Buscadores</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b07c05</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Directorios</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Fuentes de información/Directorios</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
    <sarac-codclas>a13b08</sarac-codclas>
    <Nombre-Privado>Centros de enseñanza</Nombre-Privado>
    <Clasificación>Centros de enseñanza</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>

```

```

<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b08c01</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Facultades</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Centros de enseñanza/Facultades</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b08c02</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Escuelas</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Centros de enseñanza/Escuelas</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
<Documentacion-Descriptores>
  <sarac-codclas>a13b08c03</sarac-codclas>
  <Nombre-Privado>Departamentos</Nombre-Privado>
  <Clasificación>Centros de enseñanza/Departamentos</Clasificación>
</Documentacion-Descriptores>
</dataroot>

```

### Lista de todos los descriptores en formato texto:

No se ha incluido la clasificación para disminuir el tamaño de la lista.

sarac-codclas	Nombre-Publico
a21b09c05	Al-Andalus
a21b03c04	Ámbito geográfico: clasificación de países
a21b04c01	Arqueología
a21b11c08	Arte bizantino
a21b11c07	Arte de los pueblos "bárbaros" europeos: Iberos, Celtas, Escitas
a21b11c03	Arte egipcio
a21b11c05	Arte griego
a21b11c09	Arte islámico
a21b11c04	Arte mesopotámico
a21b11c02	Arte prehistórico
a21b11c10	Arte prerrománico
a21b01	Biografías
a21b04c02	Ciencia de la cerámica
a21b04	Ciencias auxiliares de la historia
a21b10c08	Corrientes nacionalistas
a21b08c21	Crisis político-religiosa en el XVII
a21b08c17	Culturas africanas y oceánicas
a21b10c05d01	Decadencia de la monarquía hispánica: política exterior
a21b08c04d01	Egipto
a21b11c22	El arte africano y oceánico
a21b11c23	El arte indígena americano
a21b11c24	El arte oriental
a21b08c33	El ascenso de los fascismos
a21b11c14	El barroco
a21b08c10	El desarrollo urbano

a21b08c12	El descubrimiento de América
a21b08c29	El dominio europeo del mundo
a21b11c12	El gótico
a21b08c07	El Imperio Bizantino
a21b11c18	El impresionismo
a21b08c08	El Islam durante la Edad Media
a21b08c04d03	El levante mediterráneo :Fenicios y Hebreos
a21b11c19	El modernismo
a21b08c05	El Mundo Clásico
a21b08c41	El mundo después de la caída del Muro de Berlín
a21b08c36	El Mundo Occidental
a21b11c26	El museo y la conservación de bienes culturales
a21b11c15	El neoclásico
a21b08c27d01	El proceso de industrialización
a21b08c22	El Racionalismo y la Ilustración
a21b10c111	El reinado de Isabel II: El sexenio revolucionario
a21b08c18	El Renacimiento
a21b11c13	El renacimiento
a21b11c11	El románico
a21b08c40	El Tercer Mundo
a21b04c03	Epigrafía
a21b04c11	Estratigrafía
a21b11c06	Etruria, Roma y el arte paleocristiano
a21b10c01	Fuentes y procedimientos de la investigación
a21b08c05d01	Grecia
a21b04c04	Heráldica
a21b02c01	Historia comparada
a21b10	Historia de España : desde su creación como estado)
a21b05c01	Historia de la astronomía
a21b05c02	Historia de la biología
a21b05c23	Historia de la botánica
a21b05c20	Historia de la ciencia
a21b05c04	Historia de la economía
a21b05c06	Historia de la educación
a21b05c16	Historia de la filosofía
a21b05c17	Historia de la física
a21b05c07	Historia de la geografía
a21b05c08	Historia de la geología
a21b05c22	Historia de la guerra
a21b05c24	Historia de la iglesia
a21b05c12	Historia de la lingüística
a21b05c11	Historia de la literatura
a21b05c13	Historia de la lógica
a21b05c14	Historia de la magistratura
a21b05c15	Historia de la medicina
a21b05c03	Historia de la química
a21b05c21	Historia de la sociología
a21b05c22	Historia de la tecnología
a21b05c18	Historia de las ideas políticas
a21b05c09	Historia de las relaciones internacionales
a21b05c19	Historia de las religiones
a21b03	Historia de países
a21b11	Historia del Arte
a21b05c11	Historia del derecho y de las instituciones jurídicas
a21b05c10	Historia del periodismo

a21b09	Historia en el territorio español actual
a21b02	Historia general
a21b03c02	Historia local
a21b08	Historia por épocas
a21b03c01	Historia regional
a21	HISTORIA
a21b05	Historias por especialidades
a21b02c02	Historiografía
a21b08c39	Iberoamérica actual
a21b04c05	Iconografía
a21b11c16	La arquitectura del siglo XIX
a21b11c20	La arquitectura del siglo XX
a21b08c11	La Baja Edad Media
a21b08c13	La colonización de América
a21b10c02	La Corona de los Reyes Católicos
a21b10c03	La creación del Estado Moderno
a21b08c23	La crisis del Antiguo Régimen
a21b08c20	La cultura del siglo XVII
a21b08c43	La Cultura en el Mundo actual
a21b08c28	La cultura en el siglo XIX
a21b10c17	La Dictadura de Franco
a21b10c14	La dictadura de Primo de Rivera y la caída de la Monarquía
a21b08c32	La economía de entreguerras
a21b08c36d01	La economía occidental: 1945 - actualidad
a21b10c20	La España actual
a21b10c20d01	La España actual: cultura
a21b10c20d02	La España actual: economía
a21b10c20d03	La España actual: sociedad
a21b10c16	La Guerra Civil
a21b10c07	La guerra de la independencia
a21b08c35	La Guerra Fría
a21b10c04	La hegemonía española :los Austrias Mayores
a21b09c03	La Hispania romana
a21b08c24	La independencia de los Estados Unidos
a21b08c30	La Primera Guerra Mundial
a21b10c13	La Restauración de la Monarquía y el reinado de Alfonso XIII
a21b08c02	La revolución eolítica
a21b08c25	La Revolución Francesa y el Imperio Napoleónico
a21b08c27	La Revolución Industrial
a21b10c10	La revolución industrial en España
a21b10c09	La revolución liberal y su importancia en España
a21b08c31	La Revolución Rusa
a21b08c34	La Segunda Guerra Mundial
a21b10c15	La Segunda República
a21b10c10d01	La segunda revolución industrial
a21b10c18	La transición democrática
a21b08c42	La Unión Europea
a21b11c17	Las artes plásticas del siglo XIX
a21b11c21	Las artes plásticas del siglo XX
a21b10c19	Las autonomías españolas
a21b08c03	Las edades de los metales
a21b08c15	Las exploraciones en África y Asia
a21b08c04	Las primeras civilizaciones
a21b08c26	Las Revoluciones Liberales Burguesas
a21b08c19	Las sociedades del Antiguo Régimen en Europa

a21b08c09	Las sociedades feudales europeas
a21b08c01	Las sociedades prehistóricas cazadoras y recolectoras
a21b08c26c01	Liberalismo y Nacionalismo
a21b10c05	Los Austrias Menores
a21b08c16	Los grandes Imperios Asiáticos
a21b10c06	Los inicios de la Monarquía Borbón
a21b08c37	Los países del Socialismo Real
a21b08c38	Los procesos de descolonización
a21b09c02	Los pueblos indígenas hispanos y los asentamientos griegos y fenicios
a21b09c06	Los reinos cristianos en la Península Ibérica
a21b09c04	Los reinos germánicos en la Península Ibérica
a21b06c01	Marco físico : hidrografía y cordilleras
a21b06	Marco físico y político : mapas
a21b06c02	Marco político actual : países y capitales
a21b08c04d02	Mesopotamia
a21b07	Metodología histórica
a21b07c05	Metodología: cómo expresar los datos históricos en gráficos
a21b07c03	Metodología: cómo se comenta un texto histórico
a21b07c02	Metodología: el tiempo histórico
a21b07c01	Metodología: Las fuentes históricas
a21b07c04	Metodología: los mapas históricos (confección y comentario)
a21b02c03	Monografías históricas
a21b10c12	Movimientos sociales en el siglo XIX y XX
a21b11c25	Nuevas artes: la fotografía, el cine
a21b04c06	Numismática
a21b04c07	Onomástica
a21b08c06	Orígenes y desarrollo del Cristianismo
a21b08c05d03	Otros pueblos de la Antigüedad
a21b09c07	Otros territorios españoles actuales durante el Medievo
a21b04c08	Paleografía
a21b04c09	Papirología
a21b09c01	Prehistoria en el territorio español actual
a21b08c14	Pueblos indígenas americanos
a21b08c05d02	Roma
a21b04c10	Sigilografía
a21b08c44	Sociedad en el Mundo actual
a21b11c01	Teoría y análisis de la obra de arte
a21b02c04	Teorías y métodos
a21b08c27d02	Transformaciones y movimientos sociales en siglo XIX
a04	Ciencias de la Tierra
a04b01	GEOLOGÍA
a04b01c01	Fisiografía
a04b01c02	Geofísica
a04b01c02d01	Sismología
a04b01c02d01e01	Energía y termodinámica de la Tierra
a04b01c02d02	Corrientes telúricas
a04b01c02d03	Magnetismo terrestre
a04b01c03	Geoquímica
a04b01c03d01	Cuestiones generales (Geoquímica)
a04b01c03d02	Geoquímica y atmósfera
a04b01c03d03	Geoquímica e hidrosfera
a04b01c03d04	Biogeoquímica
a04b01c04	Geobiológica
a04b01c04d01	Acción de los organismos inferiores
a04b01c04d02	Acción de los organismos plantas

a04b01c04d03	Acción de los organismos hombres
a04b01c05	Geología aplicada
a04b01c05d01	Prospección geológica
a04b01c05d02	Métodos de exploración
a04b01c05d03	Técnicas de exploración geofísica
a04b01c05d04	Investigación petrográfica
a04b01c05d05	Exploración paleontológica
a04b01c06	Geocronología
a04b01c07	Estructura de la Tierra
a04b01c07d01	Teorías sobre el origen y forma de la Tierra
a04b01c07d02	Litosfera
a04b01c07d02e01	Estratos entre la litosfera y la barisfera
a04b01c07d03	Barisfera
a04b01c08	Geodinámica interna
a04b01c08d01	Volcanes
a04b01c08d01e01	Tipos de erupciones
a04b01c08d01e02	Productos volcánicos
a04b01c08d02	Intrusiones, fumarolas, filonesapófisis
a04b01c08d03	Geotectónica
a04b01c08d04	Petrotectónica
a04b01c09	Geodinámica externa
a04b01c09d01	Formaciones terrestres
a04b01c09d02	Glaciología
a04b01c09d02e01	Hielo y nieve
a04b01c09d02e02	Geología Glacial
a04b01c09d02e03	Congelación del suelo
a04b01c09d03	Depósitos marinos
a04b01c10	Geomorfología
a04b01c10d01	Forma de los continentes
a04b01c10d02	Islas, archipiélagos y penínsulas
a04b01c10d03	Morfoestructura
a04b01c10d04	Espeleología
a04b01c10d05	Oceanografía física
a04b01c11	Meteorología
a04b01c11d01	Meteorología teórica
a04b01c11d02	Meteorología practica
a04b01c11d03	Física de la atmósfera
a04b01c11d04	Radiación y temperatura de la atmósfera
a04b01c11d05	Presión atmosférica
a04b01c11d06	Vientos y turbulencias
a04b01c11d07	Vapor de agua e hidrometeoros
a04b01c11d08	Climatología
a04b01c12	Geología histórica
a04b01c12d01	Estratigrafía
a04b01c12d01e01	Clasificación por periodos
a04b01c13	Paleogeografía
a04b01c13d01	Petrografía
a04b01c13d01e01	Petrogenénesis
a04b01c13d01e02	Estructura de las rocas
a04b01c13d01e03	Metamorfismo
a04b01c13d01e04	Asociaciones de minerales
a04b01c14	Petrología
a04b01c14d01	Clasificaciones de rocas
a04b01c15	Geología Marina
a04b01c16	Geología Planetaria

a04b01c16d01	Meteoritos
a04b01c16d01e01	Clasificación según componentes
a04b01c17	Geología económica
a04b01c17d01	Clasificación de los yacimientos según las menas
a04b01c17d02	Morfología de los yacimientos minerales
a04b01c18	Hidrosfera
a04b01c18d01	Ciclo hídrico
a04b01c18d02	Plantas
a04b01c18d03	Ambientes
a04b01c18d04	Propiedades de las aguas
a04b01c18d04e01	Precipitaciones
a04b01c18d04e02	Evaporación
a04b01c18d04e03	Infiltración
a04b01c18d04e04	Almacenamiento del agua
a04b01c18d04e05	Escorrentías
a04b01c18d04e06	Hidrología aplicada
a04b01c18d05	Hidrología subterránea
a04b01c18d05e01	Propiedades del agua subterránea
a04b01c18d05e02	Acuíferos
a04b01c18d05e03	Corrientes subterráneas
a04b01c18d05e04	Manantiales y fuentes
a04b01c18d05e05	Gestión de agua subterránea
a04b01c18d06	Hidrología de superficie
a04b01c18d06e01	Cuencas de los ríos
a04b01c18d06e02	Depósitos de recepción
a04b01c18d06e03	Sistemas fluviales
a04b01c18d06e04	Ríos, corrientes y canales
a04b01c18d06e05	Agua fluvio - marina (desembocadura, estuarios y deltas)
a04b01c18d07	Lagos, estanques
a04b01c18d09	Pantanos, cenagales y margales
a04b01c18dd08	Lomología
a04b02	PALEONTOLOGÍA
a04b02c01	Fundamentos de la Paleontología
a04b02c01d01	Fundamentos de la Concepto de Paleontología
a04b02c01d02	Fundamentos de la Concepto de fósil
a04b02c01d03	Fundamentos de la Metodología paleontológica
a04b02c02	Técnicas
a04b02c02d01	Prospección y muestreo
a04b02c02d02	Técnicas de extracción
a04b02c02d03	Restauración y conservación
a04b02c02d04	Replicado
a04b02c02d05	Análisis y medición
a04b02c02d06	Microscopía, Rayos X, TAC
a04b02c02d07	Reconstrucciones
a04b02c02d08	Software
a04b02c03	Historia de la Paleontología
a04b02c04	Paleontología aplicada
a04b02c05	Tafonomía y fosilización
a04b02c06	Biosedimentación, bioconstrucción
a04b02c07	Bioalteración, bioerosión
a04b02c08	Paleobiología
a04b02c08d01	Paleofisiología
a04b02c08d02	Paleoetología
a04b02c08d03	Paleoneurología
a04b02c08d04	Análisis morfofuncional

a04b02c09	Paleoecología
a04b02c10	Paleobiogeografía
a04b02c11	Teoría evolutiva
a04b02c11d01	Macroevolución y microevolución
a04b02c11d02	Adaptación
a04b02c11d03	Tendencias evolutivas
a04b02c11d04	Ontogenia y filogenia
a04b02c11d05	Sistemática y taxonomía
a04b02c11d06	Taxonomía numérica
a04b02c11d07	Filogenética o cladística
a04b02c12	Bioconología y paleontología estratigráfica
a04b02c13	Origen de la vida
a04b02c14	Historia de la vida
a04b02c15	Extinciones y crisis bióticas
a04b02c16	Paleontología del cuaternario
a04b02c17	Zooarqueología
a04b02c18	Actuopaleontología
a04b02c19	Sistemática paleontológica
a04b02c19d01	Vendobiontes
a04b02c19d02	Faunas tipo "Burgess Shale"
a04b02c19d03	Paleozoología
a04b02c19d04	Paleobotánica
a04b02c19d05	Micropaleontología
a04b02c19d06	Paleoantropología
a04b02c19d07	Parataxones
a04b02c19d07e01	Paleopalinología
a04b02c19d07e02	Paleoicnología
a04b02c20	Paleopatología y paleoepidemiología
a04b02c21	Exopaleontología
a13	Documentación
a13b01	Empresas
a13b01c01	Editoriales
a13b02	Servicios
a13b02c01	Proveedores de material
a13b02c02	Librerías
a13b03	Recursos electrónicos
a13b03c01	Libros
a13b03c02	Revistas
a13b03c03	Tesauros
a13b03c04	Bases de Datos
a13b03c05	Listas de distribución
a13b03c06	Boletines oficiales
a13b04	Archivos, bibliotecas, centros de documentación y museos
a13b04c01	Archivos
a13b04c01d01	Autonómicos
a13b04c01d02	Estatales
a13b04c01d03	Históricos
a13b04c01d04	Municipales
a13b04c01d05	Particulares
a13b04c01d06	Provinciales y comarcales
a13b04c01d07	Institucionales
a13b04c01d08	Universitarios
a13b04c01d09	Administrativos
a13b04c01d10	Internacionales
a13b04c02	Bibliotecas (Sitios web)

a13b04c02d01	Escolares
a13b04c02d02	Universitarias
a13b04c02d03	Especializadas
a13b04c02d04	Nacionales
a13b04c02d05	Municipales
a13b04c02d06	Autonómicas
a13b04c02d07	Internacionales
a13b04c02d08	Virtuales
a13b04c03	Catálogos
a13b04c04	Centros de documentación
a13b04c05	Museos
a13b05	Asociaciones
a13b06	Información
a13b06c01	Cursos
a13b06c02	Congresos o jornadas o encuentros
a13b06c03	Empleo
a13b06c04	Becas
a13b07	Fuentes de información
a13b07c01	Biografías
a13b07c02	Bibliografías
a13b07c02d01	Generales
a13b07c02d02	Nacionales
a13b07c02d03	Temáticas
a13b07c02d04	Internacionales
a13b07c03	Enciclopedias
a13b07c04	Buscadores
a13b07c05	Directorios
a13b08	Centros de enseñanza
a13b08c01	Facultades
a13b08c02	Escuelas
a13b08c03	Departamentos

## **Anexo 7.2. — Lista de valores MIME utilizados**

AIFF  
Adobe PDF  
AmiPro  
Apple double  
Apple single  
AutoCAD DWG  
AutoCAD DXF  
Basic audio  
Binhex  
CoDecide  
Cshell script  
DVI  
EndNote Library  
EndNote Style  
FrameMaker  
FrameMaker MIF  
GIF  
HTML  
JPEG  
Latex  
MS Access  
MS Excel  
MS Powerpoint  
MS Video  
MS Word  
Mac binary  
PNG  
Plain text  
QuickTime  
RFC822  
RTF  
Raw data  
RealMedia  
Shell archive  
Shell script  
Stuffit  
TIFF  
Tar  
Tcl source  
Tex  
Troff  
VPIM  
VRML  
WAV  
WordPerfect  
X-Windows bitmap  
X-Windows dump

X-Windows pixmap  
Zip/Winzip

## Anexo 7.3. — Lista de valores posibles para la etiqueta sarac.typorec

Las definiciones han sido extraídas del diccionario XXX

<b>Actas de congresos</b>	Colección de los trabajos presentados en una conferencia, coloquio, congreso, etc., que además suele incluir un registro de las discusiones.
<b>Antologías</b>	Colección de fragmentos escogidos de poesía o prosa.
<b>Artículos</b>	Textos unitario, de regular extensión, dedicado a una información, explicación o comentario, en el que el autor sostiene determinadas opiniones, desarrolla una idea o comenta un hecho.
<b>Bases de datos</b>	Colección de registros debidamente estructurados accesibles por ordenador.
<b>Bibliografías</b>	Catálogo o lista de obras y documentos referentes a un autor o una materia.
<b>Biografías</b>	Historia circunstanciada de la vida y de hechos de una persona. II Obra, generalmente en forma de diccionario, en la que se contienen biografías de personas ilustres.
<b>Calendario de eventos</b>	Selección de conferencias, coloquios, congresos, etc., relacionados con una materia y organizados cronológicamente.
<b>Capítulos de Monografías</b>	División que se hace en los libros u otros escritos para el mejor orden de la exposición.
<b>Cartas al editor</b>	Comunicación dirigida al comité editorial de una revista en la que se hace replica, crítica o elogio de un artículo publicado en ella.
<b>Conferencias y discursos</b>	Disertación en pública sobre algún asunto científico, literario, doctrinal de interés.
<b>Criticas artísticas</b>	Juicio, análisis o conjuntos de ellos sobre una obra artística, literaria, etc.
<b>Crónica</b>	Recopilación de hechos históricos en orden cronológico.
<b>Debate</b>	Reproducción de lo acontecido en el transcurso de un intercambio de ideas entre dos grupos con ideas opuestas.
<b>Dictamen</b>	Opinión, juicio técnico o pericial, que se forma o emite sobre una cosa.
<b>Directorios</b>	Lista de organismos, instituciones o personas.
<b>Editorial</b>	Artículo de periódico no firmado por asumir los editores su contenido.
<b>Entrevista</b>	Concurrencia y conferencia de dos o más

	personas que se celebra con alguna persona para publicar sus opiniones o impresiones.
<b>Estado de la cuestión</b>	Informe acerca de diversos estudios publicados en relación con una materia durante un periodo de tiempo, que suele incluir una bibliografía.
<b>Informes</b>	Documento que contiene en la exposición de hechos, proyectos, encuestas y actas.
<b>Jurisprudencia</b>	Colección de las decisiones o fallos de autoridades gubernativas o judiciales.
<b>Legislación</b>	Conjunto de las leyes de un estado o relativas a una materia determinada.
<b>Léxico</b>	Conjunto de palabras propias de una actividad o ciencia.
<b>Listas de distribución</b>	Conjunto de direcciones electrónicas que se utilizan para enviar ciertos mensajes o anuncios con un contenido de interés general para todos los miembros de la lista. Ésta es gestionada por uno o varios coordinadores (administradores), cuya misión principal es garantizar que se respeten las normas mínimas.
<b>Medio de Comunicación</b>	Cualquiera de los sistemas de transmisión de mensajes por parte de un emisor colectivo encuadrado en una empresa de comunicación mediante un instrumento y con destino a un destinatario numeroso y anónimo.
<b>Memoria</b>	Estudio o disertación sobre las actividades de una institución o sobre alguna materia.
<b>Motor de Búsqueda</b>	Sistema automático de recuperación con base de datos propia o externa a partir de cierta información entregada en lenguaje natural o en alguna especificación puede deducir y recuperar la información que uno está buscando.
<b>News/Noticias</b>	Es el tablón de anuncios electrónico en que los mensajes están clasificados por temas y se integran por grupos (newsgroups). News es un conjunto de Newsgroups distribuidos electrónicamente en todo el mundo.
<b>Norma</b>	Regla que fija las condiciones que deben realizarse una operación o actividad, la ejecución de un objeto o la elaboración de un producto. Debe estar avalada por la una Agencia nacional o internacional de normalización.
<b>Nota</b>	Información breve publicada en una publicación periódica.
<b>Nota clínica</b>	Breve comunicación en publicaciones periódicas de Ciencias de la Vida.
<b>Ponencia</b>	Disertación sobre un tema de interés para un grupo de científicos, profesionales, etc. realizada por un experto de reconocido prestigio en un congreso a petición del comité organizador.

<b>Proyecto</b>	Plan y disposición que se forma para un tratado, o para la ejecución de una cosa de importancia.
<b>Publicación periódica (revista):</b>	Publicación cuyos números se suceden regularmente en orden numérico o cronológico, con título común y con propósito de continuar indefinidamente.
<b>Repositorios de datos</b>	Lugar en Internet donde se almacenan ficheros de datos. Dichos ficheros cuentan con alguna organización interna.
<b>Repertorio</b>	Índice o registro o colección de documentos sobre una misma materia donde el contenido esta ordenado de forma que resulta fácil acceder a él.
<b>Sede web</b>	Entidad digital, identificada por una URL que contiene uno o más recursos.
<b>Tablas y estadística</b>	Conjunto de informaciones numéricas.
<b>Tesis Doctorales</b>	Escrito en el que se presentan la investigaciones o trabajos realizados con el fin de obtener un diploma o un título universitario.
<b>Traducción</b>	Documento generado al transformar un texto de la lengua original en la que fue creado a otra diferente.

08.  
Conclusiones finales

## 8.— Conclusiones finales

Teniendo en cuenta la documentación y ejemplos mostrados en la primera parte de este estudio, así como los resultados obtenidos tras la evaluación de la exhaustividad y precisión en las dos bases de datos (una con metadatos y otra a texto completo utilizando el mismo mecanismo de búsqueda), junto a su posterior análisis e interpretación, podemos derivar varias conclusiones relativas a objetivos generales y específicos expresados en las páginas III y IV de este trabajo:

1. Revisar la literatura sobre metadatos y sobre los principales sistemas de metadatos.

Los capítulos 3, 4 y 5 recogen una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la etiqueta META de HTML, Dublin Core Metadata Initiative y Resource Description Framework que son, sin duda alguna, los tres sistemas de metadatos más utilizados en la actualidad en Internet. Esta revisión se ha realizado de manera crítica, aglutinando todos los posibles puntos de vista sobre las diferentes posiciones y aportando gran cantidad de documentación y de ejemplos.

2. La descripción y el estudio del concepto de metadato para determinar tanto su campo de acción como los diferentes presupuestos subyacentes en este.

El segundo capítulo de este estudio ha tratado de ordenar las múltiples y distintas definiciones que se han ido lanzando a lo largo de los últimos años. Se ha discutido sobre la necesidad de contemplar el concepto de objeto en la definición, lo importante de tener en cuenta la recuperación de información como un elemento clave y se han aprovechado puntos cruciales de otros trabajos para realizar una

nueva definición que aglutina a todas las publicadas hasta la fecha: *metadato es toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto que tiene la finalidad de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación o interoperatividad.*

3. Demostrar la necesidad de establecer mecanismos que permitan una descripción más exhaustiva de los recursos electrónicos.

Los problemas de la recuperación de información a texto completo expuestos en el capítulo primero y demostrados empíricamente durante la comparativa del apartado 7.3, demuestran algunas de las carencias que tienen los sistemas de consulta basados en texto íntegro. Junto a estos problemas hay que reseñar otras limitaciones de este tipo de sistemas, como la imposibilidad de especificar derechos de autor a elementos particulares (que sólo incumban a una parte concreta del objeto) o la gran dificultad a la hora de establecer mecanismos de evaluación o adecuación de recursos (más allá de la simple ponderación de resultados). Ha quedado patente que los metadatos son un mecanismo muy eficaz para describir de forma exhaustiva recursos electrónicos, y que lo logran sin dejar de lado otras opciones valiosas como la recuperación de información, como lo demuestran los apartados 4.8, 4.9 (donde se muestran las diferentes opciones de descripción de DCMI) o a lo largo del capítulo 5, reflejando la flexibilidad de RDF para albergar cualquier característica –física o no– del objeto que se pretenda describir (con ello se demuestra también lo expuesto en el **objetivo 5**).

4. Promover líneas de actuación que tengan como objetivo final, entre otros, el satisfacer las necesidades de información de determinados grupos de usuarios.

Todas estas líneas se encuentran expresas en el apartado 9.1.

5. Averiguar si los sistemas de metadatos poseen la capacidad de realizar descripciones de recursos electrónicos estrictas, limitando al mínimo otras posibles desventajas y prestando especial atención a su comportamiento a la hora de la recuperación de la información.

#### Demostrado junto al objetivo 3

6. Demostrar que la recuperación de información sobre bases de datos con recursos Web descritos con metadatos ofrece mejores resultados que aquella que se realizan sobre texto completo.

La evaluación de la recuperación de información expuesta en el apartado 7.3 ha dejado patente que la consulta sobre bases de datos con metadatos aporta una mayor cantidad de resultados relevantes que la que se produce sobre texto íntegro. Además, se ha demostrado que la consulta sobre metadatos es la más idónea tanto para búsquedas exhaustivas como para precisas, combinando estrategias de búsqueda de un término con las que están formadas por frases más complejas unidas con operadores booleanos.

7. Ofrecer un modelo de trabajo con procedimientos generales que puedan ser aplicables a cualquier sistema de descripción y recuperación de información con metadatos en entornos distribuidos.

Si bien es cierto que el modelo de trabajo se ha "enmascarado" dentro de la estructura generada para un proyecto concreto, no se puede negar que también se ha plasmado un esqueleto claro de cómo se debe trabajar con metadatos (en concreto RDF) para generar un sistema de información que aglutine recursos Web. A modo de recordatorio, mencionar los pasos que han dado pie a dicho sistema de información: a) diseño del sistema de trabajo; b) selección, justificación e implementación del conjunto de metadatos a utilizar; c) especificación del número de etiquetas, sintaxis y contenido que deben albergar; d) elección o no de una DTD, posterior justificación y

diseño; e) designación de las herramientas para la edición, trabajo y gestión de ficheros en el formato de metadatos seleccionado y f) elección del motor de búsqueda e indexación y posterior configuración.

## **8.1.— Líneas de investigación futura**

Al igual que nos ha sucedido con el presente estudio, las líneas de investigación futuras también están en relación con los dos bloques fundamentales en los que se ha desarrollado nuestro discurso.

En lo que respecta al primer bloque –análisis de sistemas de metadatos— ha quedado claro que existen una serie de sistemas de metadatos que han contado con una mayor “aceptación popular”. O bien por sus características, o bien por su flexibilidad en la descripción, o bien por su capacidad para poder ser procesados. Determinados sistemas, como DCMI o RDF son los que más se están utilizando en proyectos a nivel internacional.

A pesar de esto, no existe una definición clara de cuál es el objetivo de cada sistema de metadatos, es decir, ¿para qué utilizarlo?, ¿en qué casos y cuál?... Los cambios que se han producido en la última década de vida de la Web han servido para encontrarnos con diferentes versiones del HTML, la aparición del XML, el desarrollo de iniciativas derivadas del XML, como los esquemas (Schemas), XSLT, RDF... Toda esta cantidad de formas de representar los documentos electrónicos, de describirlos, de estructurarlos... no ha venido acompañada de una lista que relacione los objetivos de las organizaciones con el mejor método para representar la información que generan. Por ese motivo pensamos que sería interesante iniciar, como posible línea de investigación futura, un estudio que determine usos concretos de los metadatos. Porque, aunque en algunos momentos de este estudio pudiera parecer lo contrario, no creemos que los metadatos

sean la panacea que vaya a solucionar todos los problemas de representación, estructuración y recuperación de los recursos electrónicos.

El segundo bloque de este trabajo, la parte aplicada, tiene unas líneas de investigación algo más claras.

El proyecto Sarac supuso la conjunción de tecnologías muy novedosas con el fin de generar un portal de recursos especializados. En único proyecto en todo el mundo que ha contemplado algo parecido fue Isaac (1), una red virtual de repositorios de recursos Web descritos utilizando Dublin Core y que es consultable mediante LDAP. Isaac Network utiliza CIP (Common Indexing Protocol) para generar los índices a partir de los cuales hacer las consultas. El principal defecto que tiene esta red es la falta de compatibilidad de sus descripciones con otros sistemas. Es decir, que el repositorio de datos de Isaac sólo podrá ser compartido por aquellas instituciones que utilicen DC, y con la misma estructura que ellos utilizan (optaron, por ejemplo, por añadir la propiedad `scheme` a la etiqueta `dc.subject`). Esto es algo que en RDF podría solventarse de forma rápida, como ocurre con Sarac.

Sin embargo, el proyecto Sarac está aún falto de una interfaz de búsqueda a través del navegador Web. Por ese motivo se propone como línea de investigación el estudio de diferentes interfaces y la implementación de un formulario de búsqueda que permita sacar el máximo provecho a las descripciones realizadas. Este formulario debería ser distinto, dependiendo de la persona que se haya conectado. Para eso, previamente es necesario introducir un perfil de usuario que se guarde en el sistema y que, cada vez que el usuario entra en el portal, personalice tanto las búsquedas (determinando diferentes niveles de especificidad en los documentos recuperados) como los contenidos que se muestren.

También sería necesario idear un mecanismo de edición de registros RDF lo más transparente posible para el documentalista, de manera que éste no tenga que estar preocupado por la sintaxis de los campos. Para ello se

podría generar un programa en Java que, lanzado desde el servidor a un cliente previamente identificado por una clave (no olvidemos que LDAP también puede gestionar certificados), permitiera dar de alta registros verificando, a la vez, la sintaxis del mismo.

Aparte de lo anterior, otras líneas potenciales de investigación son las siguientes:

- Generación automática de metadatos a partir de documentos XML mediante la utilización de XSL.
- Utilización de metadatos para la generación automática de perfiles de usuario.
- Diseño de OPACs que, utilizando las capacidades de búsqueda de Z39.50 y a través de conexiones TCP/IP, sean capaz de consultar bases de datos en diferentes formatos de metadatos y de documentos a texto completo a través de un único formulario Web.
- Visualización de recursos electrónicos por materias (topic map), utilizando para ello documentos XML ayudados con metadatos.

## 8.2.- Bibliografía

1. **Lukas, Christopher y Roszkowski, Michael.** The Isaac Network: LDAP and distributed metadata for resource discovery. [Página Web] Consultado en: 18 2002.  
<http://scout.cs.wisc.edu/research/isaac/ldap.html>

# 09. Glosario y bibliografía

## Glosario

### **AAT**

Art & Architecture Thesaurus. [http://shiva.pub.getty.edu/aat\\_browser/](http://shiva.pub.getty.edu/aat_browser/)

### **ADAM Art**

Architecture & Media Information Gateway. <http://adam.ac.uk/>

### **AGLS**

Australian Government Locator Service.

[http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov\\_online/agls/summary.html](http://www.naa.gov.au/recordkeeping/gov_online/agls/summary.html)

### **AHDS**

Arts and Humanities Data Service. <http://ahds.ac.uk/>

### **ALA**

American Library Association. <http://www.ala.org>

### **ANR**

Access to Network Resources.

<http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/projects/#anr>

### **ANSI**

American National Standards Institute. <http://www.ansi.org/>

### **AOL**

America Online. <http://www.aol.com/>

### **Biblink**

Nombre del proyecto creado por iniciativa de un grupo de bibliotecas nacionales europeas que tenía como principal objetivo el estudio del rol de las bibliografías nacionales en relación con las publicaciones electrónicas.

<http://www.ukoln.ac.uk/biblink>

### **Broker**

Software que recupera automáticamente la información extraída por uno o más gatherers y la integra en índices sobre los que se podrán lanzar ecuaciones de búsqueda.

### **CC:DA TF**

Committee on Cataloging: Description and Access Task force on Metadata.

### **CC:DA TFCR**

Committee on Cataloging: Description and Access Task force on Metadata

Cataloging Rules.

**CDWA**

Categories for the Description of Works of Art .

<http://www.getty.edu/gri/standard/cdwa/>

**CGI**

Common Gateway Interface. Especificación técnica que posibilita una mayor interacción entre clientes y servidores WWW. La principal posibilidad de CGI se centran en generación de documentos HTML de forma dinámica, es decir, enviar al cliente un documento previamente inexistente; el documento puede consistir en una página HTML, una imagen, texto plano, etc., pudiendo incluir información procesada por el servidor como resultado de un cálculo o de la consulta a una base de datos.

**CIMI**

Computer Interchange of Museum Information consortium.

<http://www.cimi.org>

**CIP**

Common Indexing Protocol.

**CIP**

Cataloguing-in Publication. Interface entre los editores y las agencias bibliográficas nacionales.

**CORC**

Cooperative Online Resource Catalog.

<http://www.oclc.org/oclc/corc/index.htm>

**Cosificación. Reification**

En RDF. Materializar algo que es abstracto.

**DC**

Dublin Core. <http://dublincore.org/>

**DCMES**

Dublin Core Metadata Element Set.

<http://dublincore.org/DC/documents/rec-dces-19990702.htm>

**DCMI**

Dublin Core Metadata Initiative.

<http://dublincore.org/DC/about/DCMIStructure-19990531.htm>

**DDO**

Digital Data Object. Cualquier recurso informático (páginas web o revistas electrónicas) cuya información pueda ser almacenada y localizable independientemente de la forma en la que fue originalmente creada.

**Descripción RDF. RDF Description**

En RDF. Construcción que contiene representaciones de un número indeterminado de niveles de descripción RDF sobre un recurso RDF específico.

**Descripción. Description**

En RDF. Lenguaje o dato estructurado que suministra información sobre una entidad o concepto.

**Desire**

Development of a European Service for Information and Research.

**DLI**

Digital Libraries Initiative. <http://www.dli2.nsf.gov/>

**DSTC**

Distributed Systems Technology Center.

**DTD**

Document Type Definition.

**EAD**

Encoded Archival Description. <http://lcweb.loc.gov/ead/>

**EBNF**

Extended Backups-Naur Form. Sistema de notación utilizado por RDF para especificar su sintaxis.

**EDI**

Electronic Data Interchange. Intercambio de mensajes estructurados para permitir la automatización de transacciones entre sistemas.

**EDIFACT**

EDI for Administrations, Commerce and Transport.

**eLib**

Electronic Library Programme. Anteriormente FIGIT (Follett Implementation Group on IT). <http://ukoln.ac.uk/elib/>

**Entidad. Entity**

En RDF. Cualquier objeto que exista o haya existido. Obsérvese cómo el RFC 2396 utiliza este término en un sentido más restringido, para significar

a algunos datos que representan aspectos de un recurso Web.

**FIGIT**

Follett Implementation Group on IT. Actualmente denominado eLib.

**FTP**

File Transfer Protocol. Estándar de Internet que gestiona la transferencia electrónica de ficheros entre ordenadores.

**Gather**

Software instalado en un servidor Web que periódicamente extrae información relativa a los ficheros disponibles (en ese mismo servidor) para la comunidad de usuarios Internet.

**Gráfico RDF. RDF Graph**

En RDF. Un conjunto de expresiones RDF mostradas en forma de gráfico de nodos y flechas (arcos).

**HTML**

HyperText Markup Language. <http://www.w3.org/MarkUp/>

**HTTP**

HyperText Transfer Protocol. Protocolo utilizado para la comunicación entre clientes y servidores Web. <http://www.w3.org/Protocols/>

**IAFA**

Internet Anonymous FTP Archive.

**Identificador de recurso**

Todo URI más un identificador ID opcional.

**IEEE**

Institute of Electrical and Electronics Engineers.

**IETF**

Internet Engineering Taskforce.

**IFLA**

International Federation of Library Associations and Institutions.

<http://www.ifla.org>

**IMT**

Internet Media Type.

**ISAAR(CPF)**

International Standard Archival Authority Record for Corporate Bodies Persons and Families and Families. <http://data1.archives.ca/ica/cgi->

bin/ica?04\_e

**ISAD(G)**

General International Standard Archival Description.

[http://data1.archives.ca/ica/cgi-bin/ica?04\\_e](http://data1.archives.ca/ica/cgi-bin/ica?04_e)

**ISO**

International Standards Organization. <http://www.iso.ch>

**MARC**

Machine Readable Cataloging. <http://lcweb.loc.gov/marc/>

**Metadato**

Toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto que tiene la finalidad de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación o interoperatividad.

**MIME**

Multi-purpose Internet Mail Extensions.

<http://www.faqs.org/rfcs/np.html#MIME>

**Modelo. Model**

En RDF. (1) El Modelo RDF es la estructura e interpretación subyacente en un dato RDF. (2) Un Model RDF es una colección de expresiones RDF. (3) Modelo lógico: términos de lógica formal con un significado específico.

**NCSA**

National Center for Supercomputing Applications. <http://www.ncsa.com>

**NISO**

National Information Standards Organization. <http://www.niso.org/>

**NLA**

National Library of Australia. <http://www.nla.au>

**Object ID**

Object ID. <http://www.object-id.com>

**Objeto**

Entidad informativa que puede ser manipulada individualmente y puede tratarse de información de cualquier tipo o de información sobre la información (metadatos).

**OCLC**

On-line Computer Library Center. <http://www.oclc.org>

**OOSE**

Object-Oriented Software Engineering

**OPAC**

Online Public Access Catalogue.

**PERL**

Practical Extraction and Report Language. <http://www.pearl.com>

**PICS**

Platform for Internet Content Selection. Mecanismo que utiliza metadatos para controlar el acceso a determinado tipo de páginas atendiendo a un sistema de clasificación previamente establecido. <http://www.w3.org/PICS>

**RDF**

Resource Description Framework. <http://www.w3.org/RDF/>

**RDM**

Resource Description Messages.

**Recurso RDF. RDF Resource**

En RDF. No tiene que ser necesariamente un recurso Web, aunque cualquier recurso Web sí sea un recurso RDF.

**Recurso Web**

En RDF. Cualquier objeto que pueda ser identificado mediante un URI.

**Referente distributivo. Distributive Referent**

En RDF. Un referente que describe cada uno de los recursos de un contenedor sin incluir a este.

**Referente. Referent**

En RDF. La entidad o el concepto que describe un recurso RDF.

**Representación**

En RDF. Una estructura de datos (abstracto o concreto) que captura alguna de las propiedades esenciales de una entidad o concepto.

**RFC**

Request For Comments

**RLG**

Research Libraries Group. <http://www.rlg.org/>

**ROADS**

Resource Organisation And Discovery in Subject bases services.

**SGML**

Standard Generalised Markup Language (ISO 8879).

**SOIF**

Summary of Object Interchange Format.

**TCP/IP**

Transmission Control Protocol/Internet Protocol

**TEI**

Text Encoding Initiative. <http://www.tei.org>

**UKOLN**

United Kingdom Office for Library and Information Networking.

<http://ukoln.ac.uk/>

**UML**

Unified Modeling Language.

**URI**

Universal Resource Identifier. <http://www.w3.org/Addressing/>

**URL**

Uniform Resource Locator.

**URN**

Uniform Resource Name

**VERS**

Victorian Electronic Records Strategy metadata set.

<http://home4.vicnet.au/~provic/vers/final.htm>

**W3C**

World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org>

**WHOIS++**

<http://src.doc.ic.ac.uk/computing/internet/rfc/rfc1835.txt>

**XML**

Extensible Markup Language. <http://www.w3.org/XML/>

**Z39.50**

Protocolo que permite realizar búsquedas en bases de datos heterogéneas y recuperar registros, en la mayoría de los casos, bibliográficos.

<http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/>

## Bibliografía general

Se incluye a continuación una revisión de la bibliografía existente sobre el tema. Junto a la desarrollada en cada capítulo del presente trabajo, es posible encontrarse con las siguientes obras que tratan, de forma más o menos general, el tema de los metadatos y sus posibles aplicaciones.

### Bibliografía

1. DC Education Element Set Proporsal. [Página Web] 5 noviembre 2000. Consultado el: 15 enero 2002.  
<http://dublincore.org/documents/wd/education-20001005.htm>
2. A dictionary of HTML META tags. [Página Web] 199?  
<http://wwwfi.muni.cz/~hales/html/metatags.detail.html>
3. Differences from 1998-10-30 draft to 1999-03-03 draft. [Página Web] 199?  
<http://www.w3.org/TR/PR-rdf-schema/lastCallDiff>
4. "Dublin core and web metadata standards converge in helsinki". En: *Oclc newsletter*, 1997, n. 230, pp. 24.
5. "A fine metadata mess is in prospect". En: *Digital publishing technologies*, 1997, v. 2, n. 7, pp. 6.
6. (Kuny, Terry). [FYI] Mozilla RDF / Z39.50 Int. 1999 22.
7. "Gis projects under impact". En: *Information management report*, 1994, pp. 9.
8. *Guidelines for statistical metadata on the Internet*. 1998.
9. "Markup and metadata". En: *Digital publishing technologies*, 1998, v. 3, n. 4, pp. 11-14.

10. Meta attributes by count. [Página Web]  
<http://vancouver-webpages.com/META/bycount.shtml>
11. "Oclc awards 1996 research grants". En: *Oclc newsletter*, 1996, n. 222, pp. 22.
12. "Organising the internet". En: *It link*, 1996, v. 9, n. 11, pp. 6-8.
13. "Organizing internet resources: metadata and the web". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 4-29.
14. . RDF: Aurora. 199?
15. "Setting standards for geographic data". En: *Burisa*, 1994, n. 115, pp. 12-16.
16. SHOE base ontology. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
17. "Society of american archivists". En: *Archives and museum informatics*, 1994, v. 8, n. 3, pp. 232-6.
18. **Aalberg, T.** "Enhetlig tilgang til samlinger med visuell informasjon: hovedfagsprosjekt ved ntnu, institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap. Uniform access to collections with visual information: main subject project at ntnu, institute for data technology and information science.". En: *Synopsis*, 1997, v. 28, n. 2, pp. 75-80.
19. **Ahmed, Kal et al.** *Professional XML Meta Data*. Birmingham: Wrox Press Ltd., 2001. ISBN: 1861004516.
20. **Allen, Joshua.** Making a semantic web. [Página Web] Consultado el: 2 noviembre 2001.  
<http://www.netcruible.com/semantic.html>
21. **Allen, R. S.** "An overview of the federal geographic data committee

- national spatial data infrastructure, national geospatial data clearinghouse, and the digital geospatial metadata standard: what will it mean for tomorrow's libraries?". En: *Geography and map division bulletin*, 1995, n. 180, pp. 2-28.
22. **American Library Association.** Association for Library Collections and Technical Services. Cataloging and Classification Section. Committee on Cataloging: Description and Access Task Force on Metadata. [Página Web] 28 agosto 2000.  
[www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-meta1.html](http://www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-meta1.html)
23. **Andersen, J.** "Internet og registrering: en kommentar. Internet and registration: a commentary". En: *Df revy*, 1997, v. 20, n. 3, pp. 75-6.
24. **Andresen, L.** "Metadata: nyt nøglebegreb i internetkredse. Metadata: new key concept in internet circles". En: *Bibliotekspresen*, 1997, n. 6, pp. 152-3.
25. **Andresen, Leif y Campbell-Grant, Ian.** Cultivate Interactive Issue 1: Standardisation of Dublin Core in Europe. [Página Web]  
<http://www.cultivate-int.org/issue1/mmidc/>
26. **ANSI/NISO.** *ANSI/NISO Z39.85-2001. The Dublin Core Metadata Element Set.* 10 septiembre 2001.  
<http://www.niso.org/standards/resources/Z39-85.pdf>
27. **Ardö, Anders y Koch, Traugott.** "Automatic classification applied to full-text Internet documents in a robot-generated subject index". En: *Online Information 99 Proceedings*; Londres. 1999: 239-246 .
28. **Armstrong, C. J.** "Metadata, pics and quality". En: *Online and cd rom review*, 1997, v. 21, n. 4, pp. 217-22.
29. **Ashrafi, N. y Kuilboer, J. P.** "The information repository: a tool for metadata management.". En: *Journal of database management*, 1995, v. 6, n. 2, pp. 3-12.

30. **Baca, Murtha.** "A crosswalk of metadata standards". En: **Baca, Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 23-34. ISBN: 0-89236-533-1.
31. **Baca Murtha y Getty Information Institute.** *Introduction to metadata : pathways to digital information*. Los Angeles, Calif. : Getty Information Institute, 1998. ISBN: 0892365331.
32. **Banerjee, Kyle.** "Challenges of using metadata in a library setting: the Collection and Management of Electronic Links (CAMEL) project at Oregon State University". En: *Library Collections, acquisitions & technical services*, 2000, n. 24, pp. 217-222.
33. **Barrueco, José Manuel y García Testal, Cristina.** "Descripción de recursos en Internet: el Dublin Core". En: *Information World en Español*, noviembre 1997, v. 6, n. 11, pp. 14-16.
34. **Beagle, Donald.** "Visualization of metadata". En: *Information technology and libraries*, diciembre 1999, v. buscar estos datos, pp. 192-199.
35. **Beall, J.** "Guaranteed hits: how to make your library's web site stand out in web search engines". En: *College and research libraries news*, 1998, v. 59, n. 3, pp. 160-2.
36. **Bearman, D.** "Capturing records' metadata: unresolved questions and proposals for research". En: *Archives and museum informatics*, 1997, v. 11, n. 3/4, pp. 271-6.
37. **Bearman, D.** "Cni/oclc workshop on metadata for networked images". En: *Archives and museum informatics*, 1996, v. 10, n. 3, pp. 270-6.
38. **Bearman, D.** "Developments in metadata management frameworks". En: *Archives and museum informatics*, 1996, v. 10, n. 2, pp. 158-8.
39. **Bearman, D.** "How the information revolution might affect us

- professionally". En: *Canadian journal of information and library science*, 1997, v. 22, n. 1, pp. 38-55.
40. **Bearman, D.** "Possible contributions of the reference model of metadata required for evidence to a reference model of metadata required for image description". En: *Archives and museum informatics*, 1996, v. 10, n. 3, pp. 295-302.
41. **Bearman, D.** "Working meeting on electronic records management, pittsburgh, pa, 8-10 april 1994". En: *Archives and museum informatics*, 1994, v. 8, n. 2, pp. 138-41.
42. **Bearman, D. y Duff, W.** "Grounding archival description in the functional requirements for evidence". En: *Archivaria*, 1997, n. 41, pp. 275-303.
43. **Bearman, D. (et al.).** "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*, enero 1999, v. 5, n. 1.  
<http://www.dlib.org/dlib/january99/bearman/01bearman.html>
44. **Beckett, Dave.** RDF and RDF Schema Concepts Reference. [Página Web] 24 abril 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.redland.opensource.ac.uk/notes/concepts.html>
45. **Beckett, Dave ;Miller, Eric y Brickley, Dan.** *An XML encodign of simple Dublin Core Metadata*. 11 abril 2001.  
<http://dublincore.org/documents/2001/04/11/dcmes-xml/>
46. **Beged-Dov, Gave et al.** *RDF Site Summary (RSS) 1.0*.  
<http://groups.yahoo.com/group/rss-dev/files/specification.html>
47. **Benz, J. y Voigt, K.** "Indexing file system for the set-up of metadatabases in environmental sciences on the internet". En: *Oxford and new jersey, learned information (europe) ltd.*, 1996, pp.

- 455-65.
48. **Berg, G. v. d. y Perrimans, M.** "Modelling metadata". 199?.
  49. **Berners-Lee, Tim.** Conceptual Graphs and SWeb - Reflections on Web architecture. [Página Web] 6 enero 2001. Consultado el: 5 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/CG.html>
  50. **Berners-Lee, Tim.** Examples - getting into RDF & semantic web using N3. [Página Web] 15 octubre 2001. Consultado el: 9 noviembre 2001.  
<http://www.w3.org/2000/10/swap/Examples>
  51. **Berners-Lee, tim.** Identifiers - what is identified? [Página Web] 2 marzo 2001. Consultado el: 5 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Identity.html>
  52. **Berners-Lee, Tim.** Interpretation properties -- Ideas about Web architecture. [Página Web] 19 enero 2001. Consultado el: 5 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/InterpretationProperties.html>
  53. **Berners-Lee, Tim.** Metadata architecture: documents, metadata and links. [Página Web] 6 enero 1997. Consultado el: 4 octubre 1999.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Metadata.html>
  54. **Berners-Lee, Tim.** Notation 3. Ideas about web architecture - yet another notation. [Página Web] 18 septiembre 2001. Consultado el: 9 noviembre 2001.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Notation3>
  55. **Berners-Lee, Tim.** Primer: getting into RDF & semantic web using N3. [Página Web] 1 junio 2001. Consultado el: 9 noviembre 2001.  
<http://www.w3.org/2000/10/swap/Primer>
  56. **Berners-Lee, Tim.** RDF anonymous nodes and quantification. [Página Web] 24 febrero 2001. Consultado el: 9 noviembre 2001.

- <http://www.w3.org/DesingIssues/Anonymous.html>
57. **Berners-Lee, Tim**. Relational Databases on the Semantic Web. [Página Web] septiembre 1998. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/RDB-RDF.html>
58. **Berners-Lee, Tim**. Rules and Facts: Inference engines vs Web. [Página Web] 16 enero 2001. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Rules.html>
59. **Berners-Lee, Tim**. The Semantic Web as a language of logic. [Página Web] 26 febrero 2001. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Logic.html>
60. **Berners-Lee, Tim**. Semantic Web roadmap. [Página Web] septiembre 1998. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>
61. **Berners-Lee, Tim**. Strawman simpler syntax for RDF. [Página Web] 24 mayo 1999. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Syntax.html>
62. **Berners-Lee, Tim**. Univeral Resource Identifiers -- Axioms of Web architecture. [Página Web] 19 diciembre 1996. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Axioms.html>
63. **Berners-Lee, Tim**. Web Architecture from 50,000 feet. [Página Web] septiembre 1998. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/Architecture.html>
64. **Berners-Lee, Tim**. Web design issues; What a semantic can represent. [Página Web] 17 septiembre 1998. Consultado el: 5 agosto 2001. <http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>
65. **Berners-Lee, Tim**. Why RDF is more than XML. [Página Web] septiembre 1998.

- <http://www.w3.org/DesignIssues/RDF-XML.html>
66. **Berners-Lee, Tim y Connolly, D.** *RFC 1866: Hypertext Markup Language - 2.0*. noviembre 1995.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1866.txt?number=1866>
67. **Berners-Lee, Tim y Connolly, Dan.** Web Architecture: Extensible languages. [Página Web] 10 febrero 1998. Consultado el: 5 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-webarch-extlang-19980210>
68. **Berners-Lee, Tim (et al.).** Web Architecture: Describing and Exchanging Data. [Página Web] 7 junio 1999. Consultado el: 5 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/1999/04/WebData>
69. **Berners-Lee, Tim ;Fielding, R. y Frystyk, H.** *RFC 1945: Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0*. mayo 1996.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1945.txt?number=1945>
70. **Berners-Lee, Tim et al.** *RFC 2396: Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax*. agosto 1998.  
<http://www.isi.edu/in-notes/rfc2396.txt>
71. **Berners-Lee, Tim y Hendler, James.** Nature debates: publishing on the semantic web. [Página Web] Consultado el: 2 noviembre 2001.  
<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/bernerslee.htm>
72. **Berners-Lee, Tim; Hendler, James y Lassila, Ora.** "The semantic web". En: *Scientific American*, mayo 2001, n. 501.  
<http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501bernerslee.html>
73. **Bide, M. y Green, B.** "Electronic tables of contents (etocs) for

- serials: first steps towards standards for metadata". En: *Serials*, 1995, v. 8, n. 3, pp. 257-60.
74. **Biron, Paul V. y Malhotra, Ashok.** *XML Schema Part 2: Datatypes. W3C Working Draft.* 25 febrero 2000.  
<http://www.w3.org/TR/1999/WD-xmlschema-2-20000225>
75. **Black, Uyless.** *Redes de ordenadores: protocolos, normas e interfaces.* Madrid: Prencite-Hall, 1993. ISBN: 84-7897-151-3.
76. **Borden, Jonathan.** RDF XML Surface Syntax . [Página Web] 17 junio 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.openhealth.org/RDF/RDFSurfaceSyntax.html>
77. **Brattli, T.** "Fagreferentkonferansen 1998: nettbaserte bibliotektjenester. The subject specialists' conference 1998: netbased library services.". En: *Df revy*, 1998, v. 21, n. 5, pp. 131-4.
78. **Bray, Tim.** What is RDF? [Página Web] 24 enero 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.xml.com/pub/a/2001/01/24/rdf.html>
79. **Bray, Tim (et al.).** Document Content Description for XML. [Página Web] 31 julio 1998.  
<http://www.w3.org/TR/NOTE-dcd>
80. **Bray, Tim y Guha, R. V.** An MCF tutorial. [Página Web] 22 junio 1997. Consultado el: 8 agosto 2001.  
<http://www.textuality.com/mcf/MCF-tutorial.html>
81. **Bray, Tim ;Paoli, Jean y Sperberg-McQueen, C. M.** *Extensible Markup Language (XML) 1.0. W3C Recommendation.* 10 febrero 1998.  
<http://www.w3.org/TR/REC-xml>
82. **Brennan, P. F. (et al.).** "Designing HeartCare: custom computerized home care for patients recovering from CABG surgery". En: *Proc AMIA Symp*, 1998, pp. 381-5.

83. **Brickley, Dan.** Encoding simple RDF assertions. [Página Web] abril 1998. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.ildt.bris.ac.uk/discovery/rdf-dev/purls/papers/flatcoding/>
84. **Brickley, Dan.** RDF Sitemaps using HTML link types and Dublin Core. [Página Web] 26 enero 1999. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.ildt.bris.ac.uk/discovery/rdf-dev/purls/papers/sitemap/>
85. **Brickley, Dan (et al.).** Mozilla RDF / Z39.50 Integration Project. [Página Web] 199?  
<http://www.ildt.bris.ac.uk/discovery/rdf-dev/purls/papers/mozilla/>
86. **Brickley, Dan y Guha, R. V.** Resource Description Framework (RDF) schema specification. [Página Web] 27 marzo 2000.  
<http://www.w3.org/TR/PR-rdf-schema>
87. **Brodie, M.** "In the company of strangers: challenges and opportunities in metadata implementation.". En: *British library research and innovation report*, 1997, n. 78, pp. 141-7.
88. **Broekstra, Jeen (et al.).** Adding formal semantics to the Web: building on top of RDF Schema . [Página Web] 4 septiembre 2000. Consultado el: 8 agosto 2000.  
<http://www.ontoknowledge.org/oil/papers/extending-rdfs.html>
89. **Buckland, M. (et al.).** "Search support for unfamiliar metadata vocabularies". 199?.
90. **Buddhikot, M. M.; Parulkar, G. M. y Cox, J. R.** "Design of a large scale multimedia storage server". En: *Computer networks and isdn systems*, 1994, v. 27, n. 3, pp. 503-17.
91. **Burnard, Lou.** "Text Encoding for Interchange: a new consortium". En: *Ariadne*, junio 2000, v. 24.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue24/tei/intro.html>
92. **Burnard, Lou y Light, Richard.** Three SGML metadata formats:

- TEI, EAD and CIMI. A study for BIBLINK work package 1.1. [Página Web] diciembre 1996.  
¿¿??
93. **Burnard, Lou (et al.)**. A Syntax for Dublin Core Metadata: Recommendations from the Second Metadata Workshop . [Página Web]  
<http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/report19960401.htm>
94. **Burnett, Kathleen; Bor Ng, Kwong y Park, Soyeon**. "A comparison of the two traditions of metadata development". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1209-1217.
95. **Buttenfield, B. P.** "Geographic information systems and libraries: patrons, maps and spatial information". En. *Geographic information systems and digital libraries: issues of size and scalability.*; urbana-champaign. Smith, Linda C.; 1996: 69-80 .
96. **Caille, P.** "Teler". 199?.
97. **Cammarata, S. (et al.)**. "A metadata management system to support data interoperability, reuse and sharing". En: *Journal of database management*, 1994, v. 5, n. 2, pp. 30-40.
98. **Campbell, D. G. y Cox, J. P.** "Cataloguing internet resources.". En: *Feliciter*, 1997, v. 43, n. 5, pp. 60-3.
99. **Campbell, Debbie**. The MetaWeb Project. [Página Web] 199?  
<http://www.dstc.edu.au/RDU/MetaWeb/>
100. **Caplan, Priscilla**. "You call it corn, we call it syntax-independent metadata for document-like objects". En: *The public access computer systems review*, 1995, v. 6, n. 4.  
<http://info.lib.uh.edu/pr/v6/n4/cap16n4.html>
101. **Caplan, Priscilla y Arms, William Y.** "Reference linking for journal

- articles". En: *D-lib magazine*, julio-agosto 1999, v. 5, n. 7/8.  
<http://www.dlib.org/dlib/july99/caplan/07caplan.html>
102. **Caplan, Priscilla y Guenther, R.** "Metadata for Internet resources: the Dublin Core metadata elements set and its mapping to usmarc". En: *Cataloging and classification quarterly*, 1996, v. 22, n. 3/4, pp. 43-58.
103. **Carazo, J. M. y Stelzer, E. H.** "The BioImage Database Project: organizing multidimensional biological images in an object-relational database". En: *J Struct Biol*, abril-mayo 1999, v. 125, n. 2-3, pp. 97-102.
104. **Carroll, D. J. y Lele, P.** "Human intervention in the networked environment: metadata alternatives". En.; charleston, south carolina. Fort pierce, florida: Edited by james w. Markham and andrea l. Duda.; 1998: 59-71 .
105. **Cathro, Warwick.** Metadata: an overview. [Página Web] 10 septiembre 1997.  
<http://www.nla.gov.au/nla/staffpaper/cathro3.html>
106. **Cedars Project Team, The y Ukoln.** Metadata for digital preservation: The Cedars project outline specification. [Página Web] marzo 2000.  
<http://wwwhayquebuscar la url>
107. **Chamberlin, Don et al.** *XQuery 1.0: An XML Query Language*. 7 junio 2001.  
<http://www.w3.org/TR/xquery/>
108. **Champin, Pierre-Antoine.** RDF Tutorial. [Página Web] 5 abril 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www710.univ-lyon1.fr/~champin/rdf-tutorial/>
109. **Champin, Pierre-Antoine (et al.).** Why URLs are good URIs, and

why they are not. [Página Web] 5 abril 2110. Consultado el: 18 julio2001.

<http://bat710.univ-lyon1.fr/~champin/urls/>

110. **Chang, May.** "An electronic finding aid using extensible markup language (XML) and encoded archival description (EAD)". En: *Library hi tech* , 2000, v. 18, n. 1, pp. 15-27.
111. **Chen, P. W. y Chang, S. K.** "Knowledge-based multimedia information retrieval in hyperspace". En: *Telematics and informatics*, 1997, v. 14, n. 1, pp. 27-50.
112. **Chen, R. O. y Altman, R. B.** "Automated diagnosis of data-model conflicts using metadata". En: *J Am Med Inform Assoc*, septiembre-octubre 1999, v. 6, n. 5, pp. 374-92.
113. **Chen, Ya-ning (et al.).** "A case study in designing Chinese metadata". En: *Library hi tech*, 2000, v. 24, n. 3, pp. 229-233.
114. **Cheung, K. H. (et al.).** "Automatic query mapping among genomic databases: a pilot exploration". En: *Proc AMIA Symp*, 1998, pp. 942-6.
115. **Cheung, K. H.; Nadkarni, P. M. y Shin, D. G.** "A metadata approach to query interoperation between molecular biology databases". En: *Bioinformatics*, 1998, v. 14, n. 6, pp. 486-97.
116. **Cheung, W. y Hsu, C.** "The model-assisted global query system for multiple databases in distributed enterprises". En: *Acm transactions on information systems*, 1996, v. 14, n. 4, pp. 421-70.
117. **Chilvers, Alison y Feather, John.** "The management of digital data: a metadata approach". En: *Electronic library*, diciembre 1998, v. 16, n. 5, pp. 335-371.
118. **Chu, Heting y Rosentahl, Mary.** "Search engines for the world wide web. A comparative study and evaluation methodology". En. *Annual conference proceedings*; 1996: 19-24 .

119. **Churchill, Robert y Giannandrea, John.** RDF technical overview. [Página Web] 199? <http://??>
120. **Ciganik, M.** "Vyuzivanie metainformacii v riadeni informacnych systemov. Metainformation as a tool for information system management.". En: *Kniznice a informacie*, 1996, v. 28, n. 11, pp. 411-8.
121. **Clark, C.** "Audio-visual resource discovery on the web". En: *Iasa journal*, 1998, n. 11, pp. 18-29.
122. **Clemson, P. A.** "An inside approach to a networked document cataloging". En: *Journal of internet cataloging*, 1997, v. 1, n. 2, pp. 57-64.
123. **Cleverdon, Cyril W.** "On the inverse relationship of recall and precision". En: *Journal of documentation*, 1972, v. 28, pp. 195-201.
124. **Cobb, D. y Olivero, A.** "The massachusetts electronic atlas: an interactive web site for access to maps and geographic data for the commonwealth of massachusetts". En: *Journal of academic librarianship*, 1997, v. 23, n. 3, pp. 231-5.
125. **Cobb, D. y Olivero, A.** "Online gis services". En: *Journal of academic librarianship*, 1997, v. 23, n. 6, pp. 484-97.
126. **Committe on Cataloging: Description and Access Task Force on Metadata.** Final Report June 2000. [Página Web] 16 junio 2000. [www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-meta6.html](http://www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-meta6.html)
127. **Committee on Cataloging: Description and Access. Task Force on Metadata and the Cataloging Rules.** Final Report. [Página Web] 21 agosto 1998. <http://www.ala.org/alcts/organization/ccs/ccda/tf-tei5.html#dublin>
128. **Conen, Wolfram y Klapsing, Reinhold.** RDF model revisited, or: How to make the most out of Reifications and Containers. [Página

- Web] 31 mayo 2001. Consultado el: 2 agosto 2001 .  
[http://nestroy.wi-inf.uni-essen.de/rdf/RDFmodel\\_revisited\\_v10.pdf](http://nestroy.wi-inf.uni-essen.de/rdf/RDFmodel_revisited_v10.pdf)
129. **Conen, Wolfram (et al.)**. An eXtensible Resource Description Framework (XRDF). [Página Web] 22 enero 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://nestroy.wi-inf.uni-essen.de/rdf/xrdf/>
130. **Conference of European Statisticians**. *Inventory on international standards for the representation of statistical data and metadata*. Geneva: United Nations, 1993.
131. **Connolly, Dan**. HyperRDF: Using XHTML Authoring Tools with XSLT to produce RDF Schemas. [Página Web] 13 septiembre 2000. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.w3.org/2000/07/hs78/>
132. **Constantopoulos, Panos; Christophides, Vassilis y Plexousakis, Dimitris**. "Semantic web workshop: models, architectures an management". En: *Intelligence*, summer 2001, pp. 39-44.
133. **Cook, B.** "The electronic library: critical issues and responses". En.; montfort university. London: Aslib; 1997: 5-22 .
134. **Cortez, Edwin M.** "Use of metadata vocabularies in data retrieval". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1218-1223.
135. **Coutts, M. M.** "Collecting for the researcher in an electronic environment". En: *Library review*, 1998, v. 47, n. 5/6, pp. 282-9.
136. **Cox, R. J.** "More than diplomatic: functional requirements for evidence in recordkeeping". En: *Records management journal*, 1997, v. 7, n. 1, pp. 31-57.
137. **Cox, R. J. y Duff, W.** "Warrant and the definition of electronic records: questions arising from the pittsburgh project". En: *Archives and museum informatics*, 1997, v. 11, n. 3/4, pp. 223-31.

138. **Cox, R. J. (et al.)**. "Variables in the satisfaction of archival requirements for electronic records management". 199?.  
Bearman, D: Archival data management to achieve organizational accountability for electronic records. *Archives and Manuscripts* 21 (1) 1993, 14-28. Bearman, D: Record-keeping systems. *Archivaria* 36 Autumn 1993, 16-36. Bearman, D: The implications of *Armstrong v. Executive Office of the President* for the archival management of electronic records. *American Archivist* 56 Fall 1993, 674-89. Cox, R: The record: is it evolving? *Records & Retrieval Report* 10 March 1994, 1-16. Wallace, D: Metadata and the archival management of electronic records. *Archivaria* 36 Autumn 1993, 87-110. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
139. **Cromp, R. F. y Dorfman, E.** "A spatial data handling system for retrieval of images by unrestricted regions of user interest". En: *Telematics and informatics*, 1992, v. 9, n. 3/4, pp. 221-41.
140. **Cromwell-Kessler, Willy**. "Crosswalks, metadata mapping and interoperability: what does it all mean?". En: **Baca, Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 19-22. ISBN: 0-89236-533-1.
141. **Cromwell-Kessler, Willy y Erway, Ricky**. Research Libraries Group Metadata Summit: meeting report. [Página Web] julio 1997.  
<http://www.rlg.org/meta9707.html>
142. **Crook, M.** "Research advisory committee meets". En: *Oclc newsletter*, 1995, n. 217, pp. 13-14.
143. **Cyveillance**. Sizing the Internet. [Página Web] 10 julio 2000.  
<http://www.cyveillance.com/newsroom/pressr/000710.asp#>
144. **Damcevski, P. y Chatwin, D.** "Facts about the figures: issues in visibility and accessibility of metadata in numerical datasets". En: *Cataloguing australia*, 1995, v. 21, n. 3/4, pp. 182-4.

145. **Daniel, Ron y Lagoze, Carl.** "Extending the Warwick Framework".  
En: *D-lib magazine*, noviembre 1997.  
<http://www.dlib.org/dlib/november97/daniel/11/daniel.html>
  
146. **Darmoni, S. J. (et al.).** "[CISMeF: catalog and index of French-speaking medical sites]". En: *Sante*, marzo-abril 1999, v. 9, n. 2, pp. 123-8.
  
147. **Darmoni, S. J. y Thirion, B.** "A standard metadata scheme for health resources". En: *J Am Med Inform Assoc*, enero-febrero 2000, v. 7, n. 1, pp. 108-9.
  
148. **Day, Michael.** "Metadata for digital preservation: an update". En: *Ariadne*, diciembre 1999, v. 22.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue22/metadata/intro.html>
  
149. **Day, Michael; Heery, Rachel y Powell, Andy.** "National bibliographic records in the digital information environment: metadata, links and standars". En: *Journal of documentation*, enero 1999, v. 55, n. 1, pp. 16-32.
  
150. **DCMI.** Dublin Core Metadata Initiative - Home Page. [Página Web] 10 octubre 1998.  
<http://purl.org/DC/index.htm>
  
151. **DCMI.** Dublin Core Qualifiers. [Página Web] 11 julio 2000.  
<http://purl.org/dc/documents/rec/dcmes-qualifiers-20000711.htm>
  
152. **Decker, Stefan (et al.).** A Query and Inference Service for RDF. [Página Web] 18 noviembre 1998. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.ilrt.bris.ac.uk/discovery/rdf-dev/purls/papers/QL98-queryservice/>
  
153. **Dempsey, Lorcan.** "Metadata.". En: *Laser link*, 1997, pp. 16-17.
  
154. **Dempsey, Lorcan.** "Metadata: a uk he perspective". En: *British*

- library research and innovation report*, 1997, n. 78, pp. 133-5.
155. **Dempsey, Lorcan y Heery, Rachel.** *DESIRE - Development of an European Service for Information on Research and Education*. Unión Europea, 1997.
156. **Dempsey, Lorcan y Heery, Rachel.** "Metadata: a current view of practice and issues". En: *Journal of documentation*, 1998, v. 54, n. 2, pp. 145-72.
157. **Dempsey, Lorcan y Weibel, Stuart.** "The Warwick Metadata Workshop: A Framework for the Deployment of Resource Description". En: *D-lib magazine*, julio-agosto 1996.  
<http://www.dlib.org/dlib/july96/07weibel.html>
158. **Desai, B. C.** "Supporting discovery in virtual libraries". En: *Journal of the american society for information science*, 1997, v. 48, n. 3, pp. 190-204.
159. **Desrichard, Y.** "Les formats et normes de catalogage: evolutions et perspectives. Cataloguing formats and standards". En: *Bulletin des bibliotheques de france*, 1998, v. 43, n. 3, pp. 56-65.
160. **Deutsch, P (et al.)**. Publishing information on the Internet with anonymous FTP. [Página Web] 199?  
¿¿??
161. **Dollar, C. M.** "Archivists and record managers in the information age". En: *Archivaria*, 1993, n. 36, pp. 37-52.
162. **Domaratz, M.** "Finding and accessing spatial data in the national spatial data infrastructure". En: *Geographic information systems and libraries: patrons, maps and spatial information.*; urbana-champaign. Edited by linda c. Smith and myke gluck; 1996: 31-40 .
163. **Doran, Kelly.** "Metadata for an corporate intranet". En: *Online*, enero-febrero 1999, n. 1, pp. 42-50.

164. **Drewry, Marilyn (et al.)**. "Metadata: quality vs. quantity". En: *Second IEEE metadata conference*; Maryland. 1997.
- <http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/hconover/mdrewry.html>
165. **DSTC**. DC4 Home Page. [Página Web]  
<http://www.dstc.edu.au/DC4>
166. **Duff, W.** "Ensuring the preservation of reliable evidence: a research project funded by the nhprc". En: *Archivaria*, 1996, n. 42, pp. 28-45.
167. **Duff, W.** "Will metadata replace archival description: a commentary". En: *Archivaria*, 1995, n. 39, pp. 33-8.
168. **Duff, W.; Thomas, D. y Wallace, D. A.** "Working meeting on electronic records". En: *Archives and museum informatics*, 1994, v. 8, n. 4, pp. 301-52.
169. **Duval, Erik (et al.)**. "Metadata principles and practicalities". En: *D-lib magazine*, abril 2002, v. 8, n. 4.  
<http://www.dlib.org/dlib/april2002/weibel/04weibel.html>
170. **Eccles, J. R. y Saldanha, J. W.** "Metadata-based generation and management of knowledgebases from molecular biological databases". En: *Comput Methods Programs Biomed*, junio 1990, v. 32, n. 2, pp. 115-23.
171. **Efthimiadis, E. N. y Carlyle, A.** "Organizing internet resources: metadata and the web". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 4-5.
172. **Eíto Brun, Ricardo**. *Programación con XML*. Madrid: Anaya multimedia, 2001. ISBN: 84-415-1186-1.
173. **Elsen, Jon**. "Portals will open web's doors to masses". En: *New York Post*, 18 junio 1998.

<http://208.248.87.252/061998/3517.htm>

174. **EPFL (et al.)**. Educational metadata recommendation summary. [Página Web] 20 abril 1998.  
<http://ariadne.unil.ch/metadata.html>
175. **Ercegovac, Zorana**. "Introduction". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1165-1168.
176. **ERCIM Database Research Group et al.** *11th ERCIM Database Research Group Workshop metadata for Web databases : Sankt Augustin, Germany, 25-26 May 1998*. Le Chesnay, France: European Research Consortium for Informatics and mathematics, 1998. ISBN: 2912335051.
177. **Erdmann, Michael y Studer, Rudi**. "How to structure and access XML documents with ontologies". En: *Data & knowledge engineering*, 2001, n. 36, pp. 317-335.
178. **Eysenbach, G. y Diepgen, T. L.** "Labeling and filtering of medical information on the Internet". En: *Methods Inf Med*, junio 1999, v. 38, n. 2, pp. 80-8.
179. **Feldman, Susan** . "Advances in digital libraries '97: the washington ieee forum delves into the implications of technology". En: *Information today*, 1997, v. 14, n. 7, pp. 12-13, 55.
180. **Ferguson, P.** "Eldis: mapping information on development and the environment". En: *Information development*, 1996, v. 12, n. 3, pp. 155-62.
181. **FGDC**. Federal Geographic Data Committe. [Página Web]  
<http://wwwfgdc.er.usgs.gov/index.html>
182. **Fielding, R. et al.** *RFC 2068: Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1*. enero 1997.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2068.txt?number=2068>

183. **Fourthought, Inc.** RDF Inference Language (RIL). [Página Web]  
[http://rdfinference.org/ril/ril.doc?xslt=../docbook\\_html1.xslt](http://rdfinference.org/ril/ril.doc?xslt=../docbook_html1.xslt)
184. **Frank, Steven M y National Center for Geographic Information & Analysis (U.S.).** *Framework data sets for the NSDI*. Santa Barbara, CA: National Center for Geographic Information and Analysis, 1995.
185. **Gan, Wan-chung Ernesto et al.** *Error metadata management system with application to Hong Kong 1:20,000 digital topographic map series*. Hong Kong: Multi-disciplinary Studies, The Hong Kong Polytechnic University, 1999.
186. **Garnsworthy, J. y Tait, G.** "Do you know where i could find out about (government spatial data)...?". En: *Burisa*, 1994, n. 114, pp. 11-13.
187. **Garris, Michael D et al.** *Creating and validating a large image database for METTREC*. Gaithersburg, MD: U.S. Dept. of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology, 1997.
188. **Geological Survey (U.S.).** *The value of metadata national spatial data infrastructure*. Reston, Va.: U.S. Geological Survey, 1996?
189. **Geological Survey (U.S.) y Federal Geographic Data Committee.** *Information Exchange Forum on Spatial Metadata: Information Exchange Forum on Spatial Metadata, June 16-18, 1992*. Reston, Va: The Survey?, 1992.
190. **Geological Survey (U.S.) y National Mapping Division.** *Standards for the preparation of digital geospatial metadata*. Reston, Va.: The Division, 1997-.
191. **Gil, Yolanda y Ratnakar, Varun.** Markup languages: comparison and examples. [Página Web] Consultado el: 9 noviembre 2001.  
<http://www.isi.edu/expect/web/semanticweb/comparison.html>

192. **Gill, Tony**. "Metadata and the World Wide Web". En: **Baca, Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 9-18. ISBN: 0-89236-533-1.
193. **Gilliland-Swetland, Anne J.** "Defining metadata". En: **Baca, Murtha ed.** *Introduction to metadata: pathways to digital information*. Getty Information Institute, 1998, pp. 1-8. ISBN: 0-89236-533-1.
194. **Gilliland-Swetland, Anne J.; Kafai, Yasmin B. y Lanis, William E.** "Application of Dublin Core metadata in the description of digital primary sources in elementary school classrooms". En: *Journal of the american society for information science*, 2000, v. 51, n. 2, pp. 193-201.
195. **Gillmor, Dan**. "Machines to talk intelligently on web". En: *SiliconValley.com*, 25 agosto 2001.  
<http://www.siliconvalley.com/docs/opinion/dgillmor/dg082601.htm>
196. **GILS**. GILS (Global/Government Information Locator Service).  
[Página Web]  
<http://www.gils.net>
197. **Gimeno Montoro, María José; Barrueco Cruz, José Manuel y García Testal, Cristina** . "Catalogación de recursos electrónicos accesibles en Internet: revisión de propuestas para una normativa". En. *VI Jornadas Españolas de Documentación. Fesabid'98*; Valencia. 1998.
198. **Glassel, A. D. y Wells, A. T.** "Scout report signpost: design and development for access to cataloged internet resources". En: *Journal of internet cataloging*, 1998, v. 1, n. 3, pp. 15-45.
199. **Gradmann, Stegan**. "Cataloguing vs. metadata: old wine in new bottles?". En: *ICBC*, octubre-diciembre 1999, v. 28, n. 4, pp. 88-90.

200. **Gray, Matthew.** Web growth summary. [Página Web] junio 2000. Consultado el: agosto 2000.  
<http://www.mit.edu/people/mkgray/net>
201. **Green, B. y Book Industry Communication.** "User passports and visas: understanding the role of identification metadata". 199?.
202. **Gronbaek, Kaj; Sloth, Lennert y Bouvin, Niels Olof.** "Open hypermedia as user controlled meta data for the web". En: *Computer networks*, 2000, v. 33, pp. 553-566.
203. **Grötschel, Martin y Lügger, Joachim.** *Scientific information systems and metadata*. Berlin: Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin, 1998.
204. **Guarino, Nicola.** "Formal ontology and information systems". En. *FOIS'98*; Trento. Amsterdam: IOS Press; 1998: 3-15 .
205. Guarino, Nicola and Welty, Christopher. Identity and subsumption: LADSEB-CNR; 2001 Jul; Internar report 01/2001 .
206. **Guenther, R.** Type Working Group: list of resource types. [Página Web] 5 agosto 1999.  
<http://purl.org/dc/documents/wd-typelist.htm>
207. **Guha, R. V. y Bray, Tim.** Meta Content Framework using XML. [Página Web] 199?  
<http://www.textuality.com/mcf/NOTE-MCF-XML.html>
208. **Guha, R. V. (et al.).** W3C QL98 Query Position Paper: RDF - Enabling Inferencing. [Página Web] 18 noviembre 1998. Consultado el: 7 agosto 2001.  
<http://www.ilt.bris.ac.uk/discovery/rdf-dev/purls/papers/QL98-enabling/>
209. **Guteland, Gösta y Malmborg, Erik.** *Our legacy to future generations using databases for better availability and documentation*. 1997.

210. **Haas, S.** En. *Metadata mania: an overview*; charleston, south carolina. Fort pierce, florida: Edited by james w. Markham and andrea l. Duda; 1998: 5-20 .
211. **Hakala, Juha.** "Dublin core in 1997: a report from dublin core metadata workshops 4 & 5". En: *Nordinfo nytt*, 1997, n. 3-4, pp. 10-22.
212. **Hakala, Juha.** "Internet metadata and library cataloguing". En: *ICBC*, enero-marzo 1999, v. 28, n. 1, pp. 21-25.
213. **Hakala, Juha et al.** *The Nordic metadata project final report*. Helsinki: Helsinki University Library, 1998. ISBN: 9514582470 (Word 97 version). 9514582489 (HTML 4.0 version).
214. **Hakala, Juha; Husby, Ole y Koch, Traugott.** "Warwick framework and dublin core set provide a comprehensive infrastructure for network resource description". En: *Nordinfo nytt*, 1996, n. 2, pp. 40-8.
215. **Hakala, Juha (et al.)**. "The nordic metadata project". 199?.
216. **Hamilton, Martin et al.** *Representing the Dublin Core within X.500 and LDAP*. septiembre 2001.  
[http://runner.ascs.muni.cz/DC\\_in\\_LDAP.txt](http://runner.ascs.muni.cz/DC_in_LDAP.txt)
217. **Hannapel, Peter.** Summary of recent discussions about an application programming interface for RDF. [Página Web] Consultado el: 2 noviembre 2001.  
[http://nestroy.si-inf.uni-essen.de/rdf/sum\\_rdf\\_api](http://nestroy.si-inf.uni-essen.de/rdf/sum_rdf_api)
218. **Hardy, Darren.** Resource Description Messages (RDM). [Página Web] 24 julio 1996.  
<http://people.netscape.com/dhardy/rdm.html>
219. **Harmelen, Frank van (et al.)**. Reference description of the DAML+OIL (march 2001) ontology markup language. Version 4.2. [Página Web] marzo 2001. Consultado el: 9 noviembre 2001.

<http://www.daml.org//2001/03/reference.html>

220. **Harter, Stephen P. y Hert, Carol A.** "Evaluation of information retrieval systems: approaches, issues and methods". En: *Annual review of information science and technology*, 1997, v. 32, pp. 3-94.
221. **Harvest.** [Página Web] junio 2000.  
<http://www.searchtools.com/tools/harvest.html>
222. **Heastrom, M.** "Descriptive practices for electronic records: deciding what is essential and imagining what is possible". En: *Archivaria*, 1993, n. 36, pp. 53-63.
223. **Heery, Rachel.** *BIBLINK - LB4034 D1.1 Metadata formats*. BIBLINK, 1996.
224. **Heery, Rachel.** "Review of metadata formats". En: *Program*, 1996, v. 30, n. 4, pp. 345-73.
225. **Heery, Rachel; Powell, Andy y Day, M.** "Metadata". En: *Library and information briefings*, 1997, n. 75, pp. 1-19.
226. **Henze, V. y Schefczik, M.** "Metadaten. Beziehungen zwischen dublin core set, warwick framework and dataformaten. Metadata. Connection between dublin core set, warwick framework and data formats". En: *Bibliotheksdienst*, 1997, v. 31, n. 3, pp. 413-419.
227. **Hersh, W. (et al.).** "Maintaining a catalog of manually-indexed, clinically-oriented World Wide Web content". En: *Proc AMIA Symp*, 1999, pp. 790-4.
228. **Hill, Linda L. (et al.).** "Collection metadata solutions for digital library applications". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1169-1181.
229. **Hípola, Pedro; Vargas-Quesada, Benjamín y Montes Hernández, Agustín.** "Descripción y evaluación de agentes multibuscadores". En: *El profesional de la información*, noviembre

- 1999, v. 8, n. 11, pp. 15-26.
230. **Hípola, Pedro; Vargas-Quesada, Benjamín y Senso, Jose A.** "Bibliotecas digitales: situación actual y problemas". En: *El profesional de la información*, abril 2000, v. 9, n. 4, pp. 4-13.
231. **Hjelm, Johan.** *Creating the semantic web in RDF*. New York: Wiley Computer Publishing; John Wiley & sons, Inc., 2001.
232. **Hoffmann, L.** "Metadaten von internetressourcen und ihre integrierung in bibliothekskataloge. Metadata of internet resources and their integration in library catalogues". En: *Buch und bibliothek*, 1998, v. 50, n. 5, pp. 341-5.
233. **Horton, Mark R.** *RFC 850: Standard for Interchange of USENET Messages*. junio 1983.  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc0850.txt?number=850>
234. **Howe, D.** Free on-line Dictionary of Computing (FOLDOC). [Página Web] 199?  
<http://www.wombat.doc.ic.ac.uk>
235. **Hudgins, Jean et al.** *Getting mileage out of metadata applications for the library*. Chicago: American Library Association, 1999. ISBN: 0838980066.
236. **Husby, Ole.** "Metadata". En: *Elag'97*; Gdansk. 1997.  
<http://www.bibsys.no/elag97/metadata.html>
237. **Iannella, Renato.** An idiot's guide to the Resource Description Framework. [Página Web] 199?  
<http://www.dstc.edu.au/EDU/reports/RDF-Idiot>
238. **Iannella, Renato y Waugh, Andrew.** Metadata: enabling the Internet. [Página Web] 1997.  
<http://archive.dstc.edu.au/RDU/reports/CAUSE97>
239. **IFLA.** Functional Requirements for Bibliographic Records. [Página

Web]

<http://www.ifla.org/ifla/VII/s13/frbr/frbr-toc.htm>

240. **Ingham, D. B.; Caughey, S. J. y Little, M. C.** "Supporting highly manageable web services". En: *Computer networks and isdn systems*, 1997, v. 29, n. 8, pp. 1405-416.
241. **Internet Software Consortium.** [Página Web] enero 2000.  
<http://www.isc.org/ds/WWW-200001/report.html>
242. **Internet Software Consortium.** Internet domain survey, July 2001. [Página Web]  
<http://www.isc.org/ds/WWW-200107/index.html>
243. **Jenkins, Charlotte (et at.).** "Automatic RDF Metadata Generation for Resource Discovery". En. *WWW8*; Toronto. 1999.  
[http://www.scit.wlv.ac.uk/~ex1253/rdf\\_paper/](http://www.scit.wlv.ac.uk/~ex1253/rdf_paper/)
244. **Jizba, L.** "Reflections on summarizing and abstracting: implications for internet web documents, and standardized library cataloging databases". En: *Journal of internet cataloging*, 1997, v. 1, n. 2, pp. 15-39.
245. **Jones, W.** "E-serials: publishers, libraries, users, and standards. Part 1". En: *Serials librarian*, 1998, v. 33, n. 1/2, pp. 1-198.
246. **Jost, M.** "Euler - ein eu-projekt zur integration heterogener informationsquellen. Euler - an eu project on integration of heterogeneous information sources". En: *Bibliotheksdienst*, 1998, v. 32, n. 3, pp. 513-17.
247. **Jost, M. y Fachinformationszentrum Karlsruhe Gesellschaft für Wissenschaftlich technische Information mbH y Abteilung Mathematik und Informatik.** "Euler (european libraries and electronic resources in mathematical sciences)". 199?.
248. **Jul, E.** "Cataloging internet resources: an assessment and prospectus". En: *Serials librarian*, 1998, v. 34, n. 1/2, pp. 91-104.

249. **Jul, E.** "Cataloguing internet resources: survey and prospects". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 6-9.
250. **Kahan, Jose y Koivunen, Marja-Riitta.** "Annotea: an open RDF infraestructure for shared web annotations". En. *WWW10*; Hong-Kong. Hong-Kong.
251. **Karvounarakis, Greg.** RDF Query Languages: A state-of-the-art. [Página Web] 22 noviembre 1999.  
<http://139.91.183.30:9090/RDF/publications/state.html>
252. **Kashyap, Vipul .** *Information brokering over heterogeneous digital data a metadata-based approach.* 1997.
253. **Kelly, B.** "Uk web focus". 199?.
254. **Kerhervé, Brigitte y Gerbé, Olivier.** "Models for metadata or metamodels for data?". En. *Second IEEE metadata conference*; Maryland. 1997.  
  
<http://computer.org/conferen/proceed/meta97/papers/bkerherve.html>
255. **Kerr, M.** "Newsagent for libraries". En: *Vine*, 1996, n. 104, pp. 51-3.
256. **Kingwell, J.** "Trends in interactive information systems for earth observation from space: towards a global, digital image library service". En: *Australian special libraries*, 1996, v. 29, n. 2, pp. 49-60.
257. **Kirklin, J. W. y Vicinanza, S. S.** "Metadata and computer-based patient records". En: *Ann Thorac Surg*, septiembre 1999, v. 68, n. 3 Suppl, pp. S23-4.
258. **Kirschenbaum, M.** "Documenting digital images: textual meta-data at the blake archive". En: *Electronic library*, 1998, v. 16, n. 4, pp. 239-41.

259. **Klas Wolfgang y Sheth A.** *Multimedia data management : using metadata to integrate and apply digital media*. New York ; London : McGraw-Hill, 1998. ISBN: 0070577358.
260. **Klyne, Graham (et al.)**. RDF Terminology and Concepts. [Página Web] 25 julio 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
  
<http://public.research.mimesweeper.com/RDF/RDFTerminologyConcepts.html>
261. **Knight, J. P.** "Resource discovery on the internet". En: *New review of information networking*, 1996, pp. 3-14.
262. **Koch, Traugott** . Dublin Core Metadata Initiative in transition. DC 8. [Página Web] 16 noviembre 2001. Consultado el: 15 enero 2002.  
<http://www.lub.lu.se/metadata/dc8-report.html>
263. **Kokkelink, Stefan**. Expressing Qualified Dublin Core in RDF / XML. [Página Web]  
<http://dublincore.org/documents/2001/11/30/dcq-rdf-xml/>
264. **Koster, Martijn**. Robots in the web. [Página Web] abril 1995.  
<http://info.webcrawler.com/mak/projects/robots/threat-or-treat.html>
265. **Krichel, T.; Crawshaw, T. J. A. y Chruszcz, J.** "Wopec (working papers in economics)". 199?.  
<http://www.netec.mcc.ac.uk/WoPEc.html>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
266. **Kunze, J.** RFC 2731: Encoding Dublin Core metadata in HTML. [Página Web] diciembre 1999.  
<ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2731.txt>
267. **Kunze, John**. *Encoding Dublin Core Metadata in HTML*. 18 marzo 1999.  
<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-kunze-dchtml-00.txt>

268. Kurki, Teppo; Jokela, Sami; Sulonen, Reijo, and Turpeinen, Marko. Agents in delivering personalized content based on semantic metadata. 199?
269. **Lagoze, Carl.** "From static to dynamic surrogates: resource discovery in the digital age". En: *D-lib magazine*, junio 1997. <http://www.dlib.org/dlib/june97/06lagoze.html>
270. **Lagoze, Carl.** "Keeping Dublin Core Simple". En: *D-lib magazine*, enero 2001, v. 7, n. 1. <http://www.dlib.org/dlib/january01/lagoze/01lagoze.html>
271. **Lagoze, Carl.** "The Warwick Framework: a container architecture for diverse sets of metadata". En: *D-lib magazine*, julio-agosto 1996. <http://www.dlib.org/dlib/July96/07lagoze.html>
272. **Lahary, D.; Courtois, V. y Danset, F.** "Les rencontres de biblio-fr. The biblio-fr meetings". En: *Bulletin d'informations de l'association des bibliothécaires français*, 1998, v. 179, n. 2nd quarter, pp. 66-71.
273. **Lamb, P. C.** "Seven products you can sell online". En: *Digital publishing strategies*, 1997, v. 1, n. 12, pp. 9.
274. Lander, Richard. The search for metadata; 1998 Jan.
275. **Lang, K. y Burnett, M.** "XML, metadata and efficient knowledge". En: *Knowledge based systems*, 2000, v. 13, pp. 321-331.
276. **Lange, Holley R. y Winkler, B. Jean.** "Taming the Internet: metadata, a work in progress". En: *Advances in librarianship*, 1997, v. 21, pp. 47-72.
277. **Lanzi, E.** "The reach and vision projects: improving access to art information". En: *Art documentation*, 1998, v. 17, n. 1, pp. 15-18.

278. **Larsgaard, Mary.** En. *Cataloging planetospatial data in digital form: old wine, new bottles; new wine, old bottles; urbana-champaign.* Edited by linda c. Smith and myke gluck; 1996: 17-30 .
279. **Lassila, Ora.** Introduction to RDF metadata. [Página Web] 199?  
<http://www.w3.org/TR/NOTE-rdf-simple-intro>
280. **Lassila, Ora y Swick, Ralph R.** Resource Description Framework (RDF) model and syntax specification. [Página Web] 5 enero 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/PR-rdf-syntax-19990105>
281. **Lassila, Ora y Swick, Ralph R.** *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification. W3C Recommendation.* 22 febrero 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222>
282. **Laursen, J. V.** "Somebody wants to get in touch with you: search engine persuasion". En: *Database*, 1998, v. 21, n. 1, pp. 42-4, 46.
283. **Law, D.** "Access to the world's literature: the global strategy". En: *Library review*, 1998, v. 47, n. 5/6, pp. 296-300.
284. **Leazer, G. H.** "A demonstration system for the explicit control of bibliographic works and relationships". 199?.  
<http://www.gslis.ucla.edu/LIS/>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
285. **Leazer, G. H.** "Expanding the conceptual model for bibliographic families: incorporating archival and museum metadata". 199?.  
<http://www.gslis.ucla.edu/LIS/>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
286. **Lehmann, K. D.** "Die muhen der ebenen. Regelwerke, datenformate, kommunikationsschnittstellen. Difficulties with the levels. Cataloguing rules, data formats and communication interfaces". En: *Zeitschrift fur*

- bibliothekswesen und bibliographie*, 1997, v. 44, n. 3, pp. 229-40.
287. **Lehmann, K. D.** "European national libraries and the cobra forum of the eu libraries programme". En: *Alexandria*, 1996, v. 8, n. 3, pp. 155-66.
288. **Lei Zeng, Marcia.** "Metadata elements for a object description and representation: a case report from a digitized historical fashion collection project". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1193-1208.
289. **Leloup, Catherine.** *Motores de búsqueda e indexación: entornos cliente servidor, Internet e Intranet*. Barcelona: Gestión 2000, 1998. ISBN: 84-8088-257-3.
290. **Lester, R.** "Internet hype and web wonders". En: *Assistant librarian*, 1996, v. 89, n. 7, pp. 109-11.
291. **Leung, Kin-wah et al.** *Development of an Internet based metadata clearinghouse for the Hong Kong spatial data infrastructure*. Hong Kong: Multi-disciplinary Studies, The Hong Kong Polytechnic University, 1998.
292. **LeVan, Ralph.** Dublin Core and Z39.50. [Página Web] 2 febrero 1998.  
<http://purl.org/dc/documents/note~2.html>
293. **Li Yin, A. M. et al.** *Metadata management in a multidatabase environment*. Dublin : Trinity College, Department of Computer Science, 1991.
294. **Library of Congress.** *Discussion Paper nº 86. Mapping the Dublin Core Metadata Elements to USMARC*. 5 mayo 1995.  
<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/dp/dp86.html>
295. **Library of Congress.** *Discussion Paper nº 99. Metadata, Dublin Core and USMAR: a review of currents efforts*. 21 enero 1997.  
<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/dp/dp99.html>

296. **Library of Congress.** *Proposal nº 96-2. Define a Generic Author Field in the Bibliographic, Authority, Classification, and Community Information Formats.*  
<http://lcweb.loc.gov/marc/marbi/list-p.html>
297. **Library of Congress y Corporation for National Research Initiatives.** "Prototype repository for electronic materials". 199?.
298. **Lichtenberg, J.** "Inching towards e-commerce". En: *Publishers weekly*, 1997, v. 244, n. 50, pp. 35-7.
299. **Liston David M y Dolby James L.** "Metadata systems for integrated access to numeric data files". En: *Drexel library quarterly*, 1982, v. 18, n. 3-4, pp. 147-160.
300. **Long, J. M.** "The POSCH data processing experience. The problem of metadata". En: *J Med Syst*, abril 1986, v. 10, n. 2, pp. 173-83.
301. **Lonsdale, R. E. (et al.).** "The likely role, nature and impact of electronic publishing on scholarly monographs and textbooks". En: *Online & CD ROM Review*, 1997, v. 21, n. 4, pp. 217-222.
302. **Lopez, A. M. y Saacks, M. E.** "Logic programming and metadata specifications". En: *Telematics and informatics*, 1992, v. 9, n. 3/4, pp. 271-9.
303. **Lukas, Christopher y Roszkowski, Michael.** The Isaac Network: LDAP and distributed metadata for resource discovery. [Página Web] Consultado el: 18 abril 2002.  
<http://scout.cs.wisc.edu/research/isaac/ldap.html>
304. **Luke, Sean.** Adding semantic knowledge to an HTML page using SHOE. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
305. **Luke, Sean.** Creating ontologies using SHOE. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>

306. **Luke, Sean.** Inferences in SHOE ontologies. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
307. **Luke, Sean.** SHOE 0.993. [Página Web] 5 julio 1997.  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
308. **Luke, Sean (et al.)**. Ontology-based knowledge discovery on the World Wide Web. [Página Web] 199?  
<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
309. **Lunin, L. F.** "Asis, fid hold celebratory meeting in chicago". En: *Information today*, 1995, v. 12, n. 11, pp. 25-6.
310. **Lupovici, C.** "L'information bibliographique des documents électroniques. Bibliographic information on electronic documents". En: *Bulletin des bibliothèques de France*, 1998, v. 43, n. 4, pp. 42-7.
311. **Lynch, C.** "Identifiers and their role in networked information applications". En: *Feliciter*, 1998, v. 44, n. 2, pp. 31-5.
312. **Lynch, C.** "Metadata: moving from planning to implementation". En: *British library research and innovation report*, 1997, n. 78, pp. 137-9.
313. **Lynch, C.** "A summary of the findings of cni's nidr research initiative". En: *British library research and development department blrd report*, 1996, n. 6250, pp. 89-93.
314. **MacLennan, A.** "Interesting times". En: *Library review*, 1998, v. 47, n. 1 & 2, pp. 106-9.
315. **MacNeil, H.** "Metadata strategies and archival descriptions: comparing apples to oranges". En: *Archivaria*, 1995, n. 39, pp. 22-32.
316. **Madsen, M. S.; Fogg, I. y Ruggles, C.** "Metadata systems: integrative information technologies". En: *Libri*, 1994, v. 44, n. 3, pp. 237-57.

317. **Maguire, C.** "Metadata in australia". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 18-21.
318. **Maler, Eve y El Andaloussi, Jeanne.** *Developing SGML DTDs: from text to model to markup*. New Jersey: Prentice Hall, 1996. ISBN: 0-13-309881-8.
319. **Malet, G. (et al.)**. "A model for enhancing Internet medical document retrieval with "medical core metadata"". En: *J Am Med Inform Assoc*, marzo-abril 1999, v. 6, n. 2, pp. 163-72.
320. **Malhotra, Ashok y Sundaresan, Neel.** RDF Query Specification. [Página Web] 3 diciembre 1998. Consultado el: 2 agosto 2001. <http://www.w3.org/TandS/QL/QL98/pp/rdfquery.html>
321. **Mangan, E. U.** "The making of a standard". En: *Information technology and libraries*, 1995, v. 14, n. 2, pp. 99-110.
322. **Marchiori, Massimo y Saarela, Janne.** Query + Metadata + Logic = Metalog. [Página Web] 5 diciembre 1998. Consultado el: 8 agosto 2001. <http://www.w3.org/TandS/QL/QL98/pp/metalog.html>
323. **Marckini, Fredick.** *Search engine positioning*. Texas: Wordware Publishing, Inc., 2001. ISBN: 1-55622-804-X.
324. **Marco, David.** *Building and Managing the Meta Data Repository: A Full Lifecycle Guide*. John Willey & Sons, 2000. ISBN: 0471355232.
325. **Marenco, L. (et al.)**. "Neuronal database integration: the Senselab EAV data model". En: *Proc AMIA Symp*, 1999, pp. 102-6.
326. **Markham, J. W. y Duda, A. L.** "Data or information: the fading boundaries". En.; charleston, south carolina. Fort pierce, florida: Markham and andrea I. Duda; 1998: 1-171 .
327. **Marsh, E. C. (et al.)**. "Looking ahead: the oclc office of research". En: *Oclc newsletter*, 1997, n. 225, pp. 14-26.

328. **McBride, Brian y Beckett, Dave.** A Proposed Interpretation of RDF Containers. [Página Web] 13 diciembre 2001. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www-uk.hpl.hp.com/people/bwm/rdf/issues/containersyntax/current.htm>
329. **McCue, J. A.** "Why should a cataloging department hire a metadata specialist? And, are there any out there?". En: *Quarterly bulletin of the international association of agricultural information specialists*, 1997, v. 42, n. 3/4, pp. 226-9.
330. **Medyckyj-Scott, David y Association for Geographic Information.** *Metadata in the geosciences : papers derived from a symposium sponsored by the UK Association for Geographic Information*. Loughborough : Group D Publications, 1991. ISBN: 1874152004.
331. **Melnik, Sergey** . Storing RDF in a relational database. [Página Web] 11 mayo 2000. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www-db.stanford.edu/~melnik/rdf/db.html>
332. **Méndez Rodríguez, Eva M.** "RDF: un modelo de metadatos flexible para las bibliotecas del próximo milenio". En. *7as Jornadas Catalanas de Documentación*; Barcelona. Barcelona: Col.legi Oficial de Bibliotecaris-Documentalistes de Catalunya; 1999: 487-498 .  
<http://www.bib.uc3m.es/~mendez/publicaciones/7jc99/rdf.htm>
333. **Miller, Eric.** "An introduction to the Resource Description Framework". En: *D-lib magazine*, mayo 1998.  
<http://www.dlib.org/dlib/may98/miller/05miller.html>
334. **Miller, Eric (et al.)**. Guidance on expressing the Dublin Core within the Resource Description Format (RDF). [Página Web] 1 julio 1999. Consultado el: 21-04-2000.  
<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/dc/datamodel/WD-dc->

rdf/WD-dc-rdf-19990701.html

335. **Miller, Paul.** "I am a name and a number". En: *Ariadne*, junio 2000, v. 24.
336. **Miller, Paul.** "Metadata for the masses". En: *Ariadne*, 11 septiembre 1996, n. 5.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue5/metadata-masses>
337. **Miller, Paul y Gill, Tony.** "Metadata corner. DC5: the search of Santa". En: *Ariadne*, diciembre 1997¿?.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue12/metadata>
338. **Miller, Paul et al.** *Discovering online resources across the humanities a practical implementation of the Dublin Core: Dublin Core*. Bath, UK: UKOLN, 1997. ISBN: 0951685643.
339. **Milstead, Jessica y Feldman, Susan.** "Metadata: cataloguing by any other name". En: *Online*, enero-febrero 1999, n. 1, pp. 25-31.
340. **Milstead, Jessica y Feldman, Susan.** "Metadata: projects & standards". En: *Online*, enero-febrero 1999, n. 1, pp. 32-40.
341. **Moehr, J. R.** "Privacy and security requirements of distributed computer based patient records". En: *Int J Biomed Comput*, febrero 1994, v. 35 Suppl, pp. 57-64.
342. **Mokdad, Akram y Probst, Wilfried.** "The computational object approach for network and systems management". En: *Telematics and informatics*, 2001, n. 18, pp. 211-247.
343. **Moloney, J. y Pearce, F.** "Workshop 3: cataloguing standards - can we afford them?". En: *Cataloguing australia*, 1997, v. 23, n. 3/4, pp. 89-91.
344. **Montes Hernández, Agustín.** "Posibilidades de consulta de los

- buscadores". En: *El profesional de la información*, marzo 1999, v. 8, n. 3, pp. 8-14.
345. **Morrison, Michael**. *XML al descubierto*. Madrid: Prentice Hall, 2000. ISBN: 84-205-2964-8.
346. **Moya Anegón, Félix de**. *Los sistemas integrados de gestión bibliotecaria: estructuras de datos y recuperación de información*. Madrid: Anabad, 1995. ISBN: 84-88716-15-X.
347. **Munoz, F. y Hersh, W.** "MCM generator: a Java-based tool for generating medical metadata". En: *Proc AMIA Symp*, 1998, pp. 648-52.
348. **Murray-Rust, P.** "The globalization of crystallographic knowledge". En: *Acta Crystallogr D Biol Crystallogr*, 1 noviembre 1998, v. 54, n. 1 ( Pt 6), pp. 1065-70.
349. **Muxach, Santi y Lopo, Ana**. "Metadates a peu pla". En: *Ítem*, 1999, v. 24, pp. 99-134.
350. **Nadkarni, P. M.** "QAV: querying entity-attribute-value metadata in a biomedical database". En: *Comput Methods Programs Biomed*, junio 1997, v. 53, n. 2, pp. 93-103.
351. **Nadkarni, P. M. y Brandt, C.** "Data extraction and ad hoc query of an entity-attribute-value database". En: *J Am Med Inform Assoc*, noviembre-diciembre 1998, v. 5, n. 6, pp. 511-27.
352. **Nadkarni, P. M. y Cheung, K. H.** "SQLGEN: a framework for rapid client-server database application development". En: *Comput Biomed Res*, diciembre 1995, v. 28, n. 6, pp. 479-99.
353. **National Library of Finland**. The 5th Dublin Core Metadata Workshop. [Página Web] 1997.  
<http://linnea.helsinki.fi/meta/DC5.html>
354. **National Library of Finland**. DC5 Home Page. [Página Web]

<http://linnea.helsinki.fi/meta/DC5.html>

355. **Needleman, Mark H.** "RDF: the resource description framework". En: *Serials review*, 2001, v. 27, n. 1, pp. 58-61.
356. **NetGambit.** Search engines generate traffic. [Página Web] 1999. [http://www.nua.net/surveys/?f=VS&art\\_id=868880518&rel=true](http://www.nua.net/surveys/?f=VS&art_id=868880518&rel=true)
357. **Neville, L.** "Internet resources: issues of access and possible solution". En: *Cataloguing australia*, 1997, v. 23, n. 1/2, pp. 23-7.
358. **Niggemann, E. y Reinhardt, W.** "1000 zeitschriften im volltext elektronisch verfügbar. NRW-bibliotheken und Elsevier: ein konsortialvertrag. 1000 periodicals in fulltext electronically available. NRW libraries and Elsevier: a consortium agreement.". En: *Bibliotheksdienst*, 1997, v. 31, n. 11, pp. 2147-50.
359. **Nilsson, Mikael.** The semantic web: how RDF will change learning tech standards. [Página Web] 27 septiembre 2001. Consultado el: 2 noviembre 2001. <http://www.cetis.ac.uk/content/20010927172953/viewArticle>
360. **Noble, C.** "Reflecting on our future: what will the role of the virtual librarian be?". En: *Computers in libraries*, 1998, v. 18, n. 2, pp. 50-4.
361. **Norman, F.** "Organizing medical networked information (OMNI)". En: *Med Inform (Lond)*, enero-marzo 1998, v. 23, n. 1, pp. 43-51.
362. **O'Dwyer, L. A. y Burton, D. L.** "Potential meets reality: GIS and public health research in Australia". En: *Aust N Z J Public Health*, diciembre 1998, v. 22, n. 7, pp. 819-23.
363. **OCLC.** Metadata Workshop II. [Página Web] <http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/index.htm>
364. **Ogbuji, Uche.** An introduction to RDF: exploring the standard for web-based metadata. [Página Web] diciembre 2000. <http://www-106.ibm.com/developerworks/library/w->

rdf/?dwzone=xml

365. **Ogbuji, Uche.** Powering Web Services Through Metadata: how RDF could help web services standards. [Página Web] 2 agosto 2001. <http://www.webservicesarchitect.com/content/articles/ogbuji01.asp>
366. **Olvera Lobo, M Dolores.** *Evaluación de la recuperación de información en internet: un modelo experimental. Tesis doctoral.* Granada: Universidad de Granada, 1998.
367. **Olvera Lobo, M Dolores.** "Rendimiento de los sistemas de recuperación de información en la Wold Wide Web: revisión metodológica". En: *Revista española de documentación científica*, enero-marzo 2000, v. 23, n. 1, pp. 63-77.
368. **Ortiz-Repiso Jiménez, Virginia.** "Nuevas perspectivas para la catalogación: metadatos versus MARC". En: *Revista Española de Documentación Científica*, 1999, v. 22, n. 2, pp. 198-219.
369. **Owen, C.** "Metadata for music and movies". En: *Audiovisual librarian*, 1998, v. 24, n. 1, pp. 47-50.
370. **Oyama, Keizo y Gotod, Hironobu.** DC-2001 Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2001. [Página Web] 24 octubre 2001. Consultado el: 15 enero 2002. <http://www.nii.ac.jp/dc2001>
371. **Palmer, Sean B.** The semantic web: an introduction. [Página Web] septiembre 2001. Consultado el: octubre 2001. <http://infomesh.net/2001/swintro>
372. **Parallel Understanding Systems Group.** SHOE: Simple HTML Ontology Extensions. [Página Web] 199?. <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE>
373. **Paschoud, John .** "The filling in the PIE - Headline's Resource Data Model". En: *Ariadne*, v. 27. <http://www.ariadne.ac.uk/issue27/paschoud>

374. **Paskin, N.** "Information identifiers". En: *Learned publishing*, 1997, v. 10, n. 2, pp. 135-56.
375. **Pasquinelli, A.** Information technology directions in libraries: a Sun Microsystems white paper. [Página Web] agosto 1997.  
<http://www.sun.com/products-n-solutions/edu/libraries/libtechdirection.html>
376. **Pepper, Steve.** Ontopia: Topic maps and RDF. [Página Web] junio 2000. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/rdf.html>
377. **Perkins, C. y Guest, P.** "Operationalizing a sheet based cartographic information retrieval system". En: *British-library-research-and-development-department-blrd-report*. 1993, p. 132.
378. **Perkins, M.** "Why don't search engines work better?". En: *Information outlook*, 1997, v. 1, n. 5, pp. 40-1.
379. **Phillips, J. T.** "Metadata - information about electronic records". En: *Records management quarterly*, 1995, v. 29, n. 4, pp. 52-5.
380. **Popham, M.** "Resource discovery metadata for electronic texts and linguistic corpora". En: *Computers and texts*, 1997, n. 15, pp. 15-16.
381. **Potmesil, M.** "Maps alive: viewing geospatial information on the www". En: *Computer networks and isdn systems*, 1997, v. 29, n. 8, pp. 1327-342.
382. **Pountain, D.** "Of teams and components". En: *Byte*, 1997, v. 22, n. 5, pp. 40is15-16, 40is18, 40is20, 40is22.
383. **Powell, Andy.** "Dublin Core Management". En: *Ariadne*, octubre 1997.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue10/dublin>

384. **Powell, Andy.** "An idiot's guide to the dublin core". En: *New review of information networking*, 1997, pp. 157-64.
385. **Powell, Andy.** Metadata for the web: RDF and the Dublin Core. [Página Web] 199?  
  
<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/presentations/ukolug98/paper/intro.html>
386. **Powell, Andy y Apps, Ann.** "Encoding openURLs in Dublin Core metadata". En: *Ariadne*, 23 marzo 2001, v. 27.  
<http://www.ariadne.ac.uk/issue27/metadata>
387. **Powell, Andy (et al.)**. Namespace policy for the Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). [Página Web] 17 septiembre 2001. Consultado el: 27 noviembre 2001.  
<http://dublincore.org/documents/2001/09/17/dcmi-namespace/>
388. **Raggett, Dave ;Hors, Arnaud Le y Jacobs, Ian.** *HTML 4.01 Specification*. 24 diciembre 1999.  
<http://www.w3.org/TR/html4/>
389. **Rand, R. Y. (et al.)**. "Libraries, global change data, and information management". En: *Library hi tech*, 1995, v. 13, n. 1-2, pp. 26-42.
390. **Reed, B.** "Metadata: core record or core business?". En: *Archives and manuscripts*, 1997, v. 25, n. 2, pp. 218-41.
391. **Reinhardt, W.** "Konsortialvertrage: ein weg zur digitalen bibliothek? Ein bericht zum gegenwartigen stand in deutschland. Consortial agreements: a way to the digital library? A report on the present situation in germany". En: *Bibliotheksdienst*, 1998, v. 32, n. 5, pp. 887-95.
392. **Revelli, C.** "Integrare o sostituire? Un dilemma per le norme catalografiche. To amalgamate or to replace? A dilemma for

- cataloguing rules". En: *Biblioteche oggi*, 1997, v. 15, n. 8, pp. 50-7.
393. **Richter, Warren y Cornish, John.** *Metadata systems to turn numbers into information.* 1997.
394. **Rochester, M.** "Report on the 63rd ifla conference, copenhagen, august 31-september 5, 1997". En: *Education for library and information services: australia*, 1997, v. 14, n. 3, pp. 62-4.
395. **Rogers, D.** "Cataloguing internet resources: the evolution of the dublin core metadata set". En: *Cataloguing australia*, 1997, v. 23, n. 1/2, pp. 17-22.
396. **Rosa, Antonio de la.** "Lenguajes de marcas aplicados a la transformación de estructuras documentales". En: *El profesional de la información*, enero-febrero 2001, v. 10, n. 1-2, pp. 4-22.
397. **Rosa, Antonio de la.** "XML orientado a objetos". En: *El profesional de la información*, septiembre 1999, v. 8, n. 9, pp. 4-23.
398. **Rosa, Antonio de la y Senso, Jose A.** "XML como medio de normalización y desarrollo documental". En: *Revista Española de Documentación Científica*, octubre-diciembre 1999, v. 22, n. 4, pp. 488-504.
399. **Rosa, Antonio de la; Senso, Jose A. y Eíto Brun, Ricardo.** "Norma z39.50. Actualidad, posibilidades. ¿Es necesario un cambio de actitud?". En: *Revista Española de Documentación Científica*, octubre-diciembre 1998, v. 21, n. 4, pp. 416-448.
400. **Rossiter BN; Sillitoe, T. J. y Heather, M. A.** "Database support for very large hypertexts". En: *Electronic publishing review*, 1990, v. 3, n. 3, pp. 141-154.
401. **Roszkowski, Michael y Lukas, Christopher.** "A distributed architecture for resource discovery using metadata". En: *D-lib magazine*, junio 1998.  
<http://www.dlib.org/dlib/june98/scout/06roszkowski.html>

402. **Rotter, W.** "Malvine. Ein digitales projekt des osterreichischen literaturarchivs. Malvine. A digital project of the austrian literature archive". En: *Mitteilungen der vereinigung osterreichischer bibliothekarinnen und bibliothekare*, 1997, v. 50, n. 2, pp. 70-2.
403. **Rusch Feja D.** "Subject-oriented collection of information resources from the internet". En: *Libri*, 1997, v. 47, n. 1, pp. 1-24.
404. **Russell, R.** "National agency for resource discovery scoping study". 199?.  
<http://www.ukoln.ac.uk/models/models3.html>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
405. **Russell, R. y Dempsey, Lorcan.** "Models: moving to distributed environments for library services". 1996.  
Web page URL: <http://ukoln.bath.ac.uk/models/>.
406. **Sakata, T.; Tada, H. y Ohtake, T.** "Metadata mediation: representation and protocol". En: *Computer networks and isdn systems*, 1997, v. 29, n. 8, pp. 1137-46.
407. **Salton, Gerard y McGill, J.** *Introduction to modern information retrieval*. New York: McGraw-Hill, 1983. ISBN: 0070544840.
408. **San Segundo Manuel, Rosa.** "Organización del conocimiento en Internet: metadatos bibliotecarios Dublin Core". En: *VI Jornadas Españolas de Documentación. Fesabid'98*; Valencia. 1998.
409. **Savia, Eerika (et al.)**. Metadata based matching of documents and user profiles. [Página Web] 1998.  
<http://smartpush.es.hut.fi/pubdocs/step98/index.htm>
410. **Schmiede, Rudi** . Ein neuer fokus für digital library-entwicklungen. [Página Web] 18 enero 1998.

<http://www.global-info.org/doc/schmiede-9801.html>

411. **Schram, S. G. y Wallace, W. W.** "Usda global environmental change data assessment and integration project". En: *Journal of agricultural and food information*, 1995, v. 3, n. 2, pp. 39-47.
412. **Schulman, S.** "Data mining: life after report generators: libraries use this decision-support technique to chart a future course". En: *Information today*, 1998, v. 15, n. 3, pp. 52.
413. **Schulman, S.** "Out on a limb: choosing only 2 trends". En: *Information today*, 1998, v. 15, n. 5, pp. 58.
414. **Schwartz, R.** "Uniform resource identifiers and the effort to bring 'bibliographic control' to the web: an overview of current progress". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 12-14.
415. **Searle, B.** En: *Marine metadata systems and the marine environmental data inventory referral system (medi) pilot project; charleston, south carolina. Fort pierce, florida: Edited by james w. Markham and andrea l. Duda.; 1998: 21-34 .*
416. **Senso, Jose A. y Rosa, Antonio de la.** "Especificaciones XML aplicadas a la Documentación". En: **Fuentes i Pujol, Maria Eulàlia dir.** *Anuario de Biblioteconomía, Documentación e Informació.* Barcelona: Col·legi Oficial de Bibliotecaris-Documentalistes de Catalunya, 1999, pp. 133-152.
417. **Shafer, K.** "Kilroy: an internet research project". 199?.  
<http://www.oclc.org>; <http://purl.oclc.org/kilroy>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
418. **Shoklar, K.; Shah, K. y Basu, C.** "Putting legacy data on the web: a repository definition language". En: *Computer networks and isdn systems*, 1995, v. 27, n. 6, pp. 939-51.

419. **Shon, J. y Musen, M. A.** "The low availability of metadata elements for evaluating the quality of medical information on the World Wide Web". En: *Proc AMIA Symp*, 1999, pp. 945-9.
420. **Siripan, Praditta.** "Metadata and trends of cataloging in Tahi libraries". En: *ICBC*, abril-junio 2000, v. 29, n. 2, pp. 33-35.
421. **Smith, J. T.** "Meta-analysis: the librarian as a member of an interdisciplinary research team". En: *Library trends*, 1996, v. 45, n. 2, pp. 265-79.
422. **Smits, J.** "Digital metadata, standards for communication and preservation". En: *European research libraries cooperation*, 1996, v. 6, n. 4, pp. 383-406.
423. **Smits, Jan.** "Metadata: an introduction". En: *Cataloging and classification quarterly*, 1999, v. 27, n. 3/4, pp. 303-319.
424. **Song, William W. (et al.)**. Description of MMB Concepts in RDF and metadata model conversion to RDF. [Página Web] 199?  
<http://www.sisu.se/~william/Papers/HTML-Song.html>
425. **Sorensen, A.** "Registrering i fremtiden: nye behov, nye medier; stikord fra df-konferencen 4. Og 5. Februar 1997. Registration in the future: new demands, new media; keywords from the df conference on 4 and 5 february 1997". En: *Df revy*, 1997, v. 20, n. 3, pp. 71-4.
426. **Sprehe, J. T.** "The u.s. Census bureau's data access and dissemination system (dads)". En: *Government information quarterly*, 1997, v. 14, n. 1, pp. 91-100.
427. **Stanton, K.; Pinfield, S. y Birmingham University \$y Information Services.** "Builder (birmingham university integrated library development and electronic resource)". 199?.
428. **Steele, C.** "Organization of knowledge on the internet". En: *Information management report*, 1996, pp. 1-6.

429. **Stratford, J. S. y Stratford, J.** "Computerized and networked government information: california environmental resources assessment system". En: *Journal of government information*, 1995, v. 22, n. 3, pp. 267-72.
430. **Sundaresan, Neel.** RDF for XML. [Página Web] Consultado el: 6 agosto 2001.  
<http://www.alphaworks.ibm.com/RDF>
431. **Sutton, Stuart A.** "Conceptual design and deployment of a metadata framework for educational resources on the Internet". En: *Journal of the american society for information science*, 1999, v. 50, n. 13, pp. 1182-1192.
432. **Sutton, Stuart A. y Oh, S. G.** "Gem: using metadata to enhance internet retrieval by k-12 teachers". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 21-4.
433. **Swartz, Aaron.** The semantic web in breadth. [Página Web] 10 enero 2001. Consultado el: 1 noviembre 2001.  
<http://logicerror.com/semanticWeb-long>
434. **Swick, Ralph R. y Thompson, Henry S.** *The Cambridge Communiqué. W3C Note.* 7 octubre 1999.  
<http://www.w3.org/TR/1999/NOTE-schema-arch-19991007>
435. **Tamaro, A. M.** "Catalogando, catalogando ... Metacatalogando. Cataloguing, cataloguing ... Metacataloguing". En: *Biblioteche oggi*, 1997, v. 15, n. 1, pp. 80-14.
436. **Taylor, Arlene G.** *The organization of information.* Englewood, Colo: Libraries Unlimited, Inc, 1999. ISBN: 1563084937 (hardbound). 1563084988 (softbound).
437. **Tedd, L. A. y Yeates, R.** "A personalised current awareness service for library and information services staff: an overview of the newsagent for libraries project". En: *Program*, 1998, v. 32, n. 4, pp.

- 373-90.
438. **Tennant, R.** "21st century cataloging". En: *Library journal* , 1998, v. 123, n. 7, pp. 30-1.
439. **Tennant, R.** "Digital libraries: the grand challenges". En: *Library journal*, 1997, v. 122, n. 20, pp. 31-2.
440. **The search engine report.** The new meta tag are coming - or are they? [Página Web] 4 diciembre 1997.  
<http://searchenginewatch.internet.com/sereport/97/12-metatags.html>
441. **Thompson, Henry S. et al.** *XML Schema Part 1: Structures. W3C Working Draft.* 25 febrero 2000.  
<http://www.w3.org/TR/2000/WD-xmlschema-1-20000225>
442. **Thornely, J.** "The road to meta: the implementation of dublin core metadata in the state library of queensland website". En: *Australian library journal*, 1998, v. 47, n. 1, pp. 74-82.
443. Tolle, Karsten. Validating RDF parser (VRP) - Analyzing an parsing RDF. Keraklion; 2000; Technical Report FORTH-ICS-TR-270 .
444. **Tryfona, Nectaria et al.** *On information modeling to support interoperable spatial databases.* Santa Barbara, CA: National Center for Geographic Information and Analysis, 1995.
445. **UKOLN.** A formulation of the RDF data model. [Página Web] 13 mayo 1998. Consultado el: 2 agosto 2001.  
<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/set-theory/>
446. **Underwood, J. y Fitzpatrick, S.** "Focusing on resource based learning: the stile project". En: *Education libraries journal*, 1994, v. 37, n. 3, pp. 49-59.
447. **Ungern Sternberg S v.** "Informationsdag om metadata i lund information day on metadata in lund". En: *Nordinfo nytt*, 1996, n. 3,

pp. 13-16.

448. **van der Laan H y Mettrop, W.** "Werkgroep irt (1): search engines aan de tand gevoeld. The irt working party (1): search engines on the test bench". En: *Informatie professional*, 1998, v. 2, n. 7/8, pp. 32-4.
449. **Vargas-Quesada, Benjamín y Hípola, Pedro.** "Agentes inteligentes: definición y tipología. Los agentes de información". En: *El profesional de la información*, abril 1999, v. 8, n. 4, pp. 13-21.
450. **Vellucci, Sherry L.** "Metadata". En: **Williams, Martha E. ed.** *Annual Review of Information Science and Technology*. Medford: American Society for Information Science, 1998, pp. 187-222.
451. **Vellucci, Sherry L.** "Metadata and authority control". En: *Library resources & technical services*, enero 2000, v. 44, n. 1, pp. 33-43.
452. **Vellucci, Sherry. L.** "Options for organizing electronic resources: the coexistence of metadata". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 14-17.
453. **Vidgen, R.** "Temporal object modeling: diagramming conventions and design considerations". En: *Journal of database management*, 1997, v. 8, n. 1, pp. 14-23.
454. **Vizine Goetz D .** "Oclc investigates using classification tools to organize internet data". En: *Oclc newsletter*, 1997, n. 226, pp. 14-18.
455. **Vlist, Eric van der.** Building a semantic web site. [Página Web] 2 mayo 2001. Consultado el: 2 noviembre 2001.  
<http://www.xml.com/pub/a/2001/05/02/semanticwebsite.html>
456. **von Essen F y Deutsches Bibliotheksinstitut.** "Metadaten-projekt deutscher bibliotheken. Metadata initiative of german libraries (meta-lib)". 199?.  
URL: (<http://www.dbi-berlin.de/projekte/einzproj/meta/meta00.htm>).

457. **von Herten M.** "Nordunet '97 reykjavik, island 29.6-1.7.1997. Nordunet '97 in reykjavik, iceland, 29.6-1.7.1997". En: *Nordinfo nytt*, 1997, n. 3-4, pp. 49-55.
458. **Wade, M. (et al.)**. "Headline". 199?.
459. **Wallace, D. A.** "Managing the present: metadata as archival description". En: *Archivaria*, 1995, n. 39, pp. 11-21.
460. **Warnick, Walter L. (et al.)**. "Searching the deep web: directed query engine applications at the Department of Energy". En: *D-lib magazine*, enero 2001, v. 7, n. 1.  
<http://www.dlib.org/dlib/january01/warnick/01warnick.html>
461. **Waterson, Chris**. RDF: back-end architecture. [Página Web] 199?  
<http://??>
462. **Watson, B. C.** "Research advisory committee meets". En: *Oclc newsletter*, 1997, n. 226, pp. 19-20.
463. **Weber, J. y Staatsbibliothek zu Berlin**. "Malvine (manuscripts and letters via integrated networks in europe)". 199?.
464. **WebTop**. [Página Web] 19 agosto 2000.  
<http://www.webtop.com/search/vanilla/press190800.htm>
465. Weibel, Stuart (weibel@oclc.org). Approval of initial Dublin Core Interoperability Qualifiers. Correo electrónico a: dc-general (dc-general@mailbase.ac.uk). 2000 17.
466. **Weibel, Stuart** . "The dublin core: a simple content description model for electronic resources". En: *Bulletin of the american society for information science*, 1997, v. 24, n. 1, pp. 9-11.
467. **Weibel, Stuart** . "The Dublin Core metadata initiative: Frankfurt and beyond". En: *Oclc newsletter*, mayo-junio 2000, pp. 24-25.

468. **Weibel, Stuart** . "Metadata: the foundations of resource description". En: *D-lib magazine*, julio 1995.  
<http://www.diglib.org/dlib/July95/07weibel.html>
469. **Weibel, Stuart** . A proposed convention for embedding metadata in HTML. [Página Web] 2 junio 1996.  
<http://purl.org/dc/workshops/dc2conference/resources-weibel19960602.htm>
470. **Weibel, Stuart** . "The state of the Dublin Core Metadata Initiative April 1999". En: *D-lib magazine*, abril 1999.  
<http://www.dlib.org/dlib/april99/04weibel.html>
471. Weibel, Stuart. Z39.85 Approved by NISO. Correo electrónico a: (DC-GENERAL archives -- July 2001 (#2)).
472. **Weibel, Stuart y Hakala, Juha**. DC-5: The Helsinki Metadata Workshop: A Report on the Workshop and Subsequent Developments . [Página Web] 1998.  
<http://www.dlib.org/dlib/february98/02weibel.html>
473. **Weibel, Stuart; Iannella, Renato y Cathro, Warwick**. "The 4th Dublin Core metadata workshop report". En: *D-lib magazine*, junio 1997.  
<http://www.dlib.org/dlib/june97/metadata/06weibel.html>
474. **Weibel, Stuart y Koch, Traugott**. "The Dublin Core Metadata Initiative: mission, current activities, and future directions". En: *D-lib magazine*, diciembre 2000, v. 6, n. 12.  
<http://www.dlib.org/dlib/december00/weibel/12weibel.html>
475. **Weibel, Stuart ;Kunze, J. y Lagoze, Carl**. *Dublin Core Metadata for simple Resource Discovery*. 10 febrero 1998.  
<http://ftp.sunet.se/pub/Internet-drafts/draft-kunze-dc-02.txt>
476. **Weibel, Stuart y Miller, Eric**. "Cataloging syntax and public policy meet in pics". En: *Oclc newsletter*, 1997, n. 227, pp. 28-9.

477. **Weibel, Stuart y Miller, Eric.** "Image description on the Internet: a summary of the CNI/OCLC image metadata workshop". En: *D-lib magazine*, enero 1997.  
<http://www.dlib.org/dlib/january97/oclc/01weibel.html>
478. **Weibel, Stuart (et al.).** OCLC/NCSA Metadata Workshop Report. [Página Web] 1-3 marzo 1995.  
<http://purl.org/DC/workshops/dc1conference/report.htm>
479. **Welsh, S.** En. *Omni - alternative approaches to internet metadata*; London. London: Learned Information Ltd.; 1996.
480. **Werf Davelaar T v d.** "De bibliografische beschrijving van elektronische informatiebronnen.2. The bibliographical description of electronic information resources. 2". En: *Informatie professional*, 1997, v. 1, n. 7/8, pp. 25-31.
481. **Wheatley, A. y Armstrong, C. J.** "Metadata, recall, and abstracts: can abstracts ever be reliable indicators of document value?". En: *Aslib proceedings*, 1997, v. 49, n. 8, pp. 206-13.
482. **White, M.** "Intranets aren't always the solution". En: *Digital publishing strategies*, 1997, v. 2, n. 3, pp. 6.
483. **Widerkehr Robert RV.** "Methodology for representing data element tracings and transformations in a numeric data system". En: *Drexel library quarterly*, 1982, v. 18, n. 3/4, pp. 161-176.
484. **Witbrock, M. J. y Hauptmann, A. G.** "Speech recognition for a digital video library". En: *Journal of the american society for information science*, 1998, v. 49, n. 7, pp. 619-32.
485. **Wolf, Misha y Wicksteed, Charles.** *ISO-8601-PROFILE. Date and Time Formats.*  
<http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime-970915>
486. **Wool, G.** "A meditation on metadata". En: *Serials librarian* , 1998, v. 33, n. 1/2, pp. 167-78.

487. **Working group four.** Metadata and data. [Página Web] 1994.  
  
<http://www.nml.org/HostedbyNTA/MassiveDigitalDataSystems/MDDSProceedings/44.html>
488. **Wu, C. J.** "Comparison of three metadata standards". En: *Bulletin of the library association of china*, 1996, n. 57, pp. 35-45.
489. **Xu, A.** "Metadata conversion and the library opac". En: *Serials librarian*, 1998, v. 33, n. 1/2, pp. 179-98.
490. **Yeates, R.** "Newsagent for libraries: a personalized current service for library and information staff". 199?.  
<http://www.sbu.ac.uk/~litc/newsagent>. BDS: CRLIS: Current-Research-in-Library-and-Information-Science
491. **Younger, J. A.** "Resources description in the digital age". En: *Library trends*, 1997, v. 45, n. 3, pp. 462-87.