

INTEGRACIÓN DE ESTÁNDARES EN LA RECUPERACIÓN DE LA IMAGEN FOTOGRÁFICA

Nuria Torres Rodríguez

Universidad Carlos III de Madrid

1. INTRODUCCIÓN: LA WEB SEMÁNTICA.

La construcción de la web semántica es la continuación de la labor de establecimiento de metadatos llevado por el W3C Consortium durante años. La web semántica es la representación abstracta de los datos de la Word Wide Web, basándose en los estándares RDF y otros que aparezcan. Este trabajo se lleva a cabo en colaboración con un gran número de investigadores y empresas privadas¹.

La web semántica se basa en la idea de que los datos contenidos en la red Internet estén enlazados y puedan ser utilizados para el descubrimiento, automatización, integración y reuso de los mismos a través de diversas aplicaciones. Para ello el esfuerzo se centra en una plataforma universalmente accesible que permita compartir los datos y ser procesados automáticamente y por los seres humanos.

Para ello se pueden enumerar varios elementos importantes:

- Los *agentes de software* de la web usarán esta información: la buscarán, filtrarán y presentarán a los usuarios de diversas maneras.

- Otro elemento importante son *los nuevos lenguajes*, que harán que la información pueda ser leída por las máquinas, tanto por los agentes de software como para la interoperatividad de los programas. Esto se equipara a las ontologías. Podemos asociar a este grupo una serie de programas que ayudan a la creación de estos lenguajes, a su hojeo, su corrección, etc.

- El tercer gran elemento es la nueva generación de *paquetes de herramientas y tecnologías* que leerán u organizarán esta información, y que son de muy variado tipo: servidores, navegadores, editores de sitio web, herramientas para integrar aplicaciones, para extender utilidades, etc.

En este trabajo vamos a seguir la línea de Dublin Core, pues en este conjunto de metadatos se basan las siguientes normas que permiten el logro de la web semántica: en primer lugar RDF, DAML y por último OWL. Hay que decir sin embargo que frecuentemente en la integración de las ventajas de varios estándares es donde se halla la solución idónea. Además, ello no implica que el conjunto DC pueda ser muy mejorado en los aspectos referentes a la imagen, a la luz de tesauros especializados en imagen que existen incluso en versión impresa desde hace muchos años, como el tesoro iconográfico de Garnier, el Iconoclass (de arte y arquitectura) y tantos otros.

En el proyecto que presentamos a continuación se ha solventado este problema por medio del uso lenguajes documentales que provienen del mundo de la documentación (el tesoro general de la lengua inglesa WordNet) y se integran con los nuevos estándares, solución que nos parece la idónea, y que proponemos que se aplique a proyectos similares.

Las herramientas y lenguajes para lograr la web semántica están en fase de estudio, y uno de elementos más importantes en todo este contexto son las ontologías, como lenguaje que hace posible la interoperatividad entre herramientas. Los nuevos lenguajes permiten mapas de conceptos más complejos, con mayor expresividad, control y flexibilidad.

Las ontologías son la especificación explícita de algún tema. Para algunos propósitos es la representación declarada y formal que incluye vocabulario o nombres para referirse a términos en esa área concreta, y cómo se relacionan uno con otro. Éstas se pueden escribir en uno u otro lenguaje, y en esta fase de investigación está el W3C.

Su utilidad concreta se puede enumerar en estos puntos:

Para permitir a las máquinas usar el conocimiento en ciertas aplicaciones

Para permitir a diversas máquinas compartir su conocimiento

Para ayudar a comprender a los usuarios algún área de conocimiento

Para ayudar a inexpertos en un tema a comprender algún área del conocimiento

En resumen, para conseguir un consenso en la comprensión de algún área del conocimiento tanto para interconectar máquinas o personas.

Por tanto todos los esfuerzos normalizadores del W3C comentados (desde el conjunto DC a OWL) se pueden considerar ontologías en mayor o menor grado de complejidad. Los esfuerzos se centran ahora en hacer un lenguaje más rico, más flexible, con una sintaxis que sea sencilla de aplicar, pues para la popularización de algo es un requisito necesario. Nos centraremos ahora en el tema de las imágenes, qué utilidades hay con relación a toda esta temática.

2. EL ANÁLISIS DEL DOCUMENTO FOTOGRÁFICO.

Vamos a dividir en dos partes el análisis del documento fotográfico: podría equivaler a lo que denominamos catalogación e indización de contenido en otros documentos. En ambos procesos la fotografía tiene elementos peculiares.

Catalogación.

A elementos como título, autor, que son comunes con documentos textuales, hay que añadir otros:

Referidos a fecha: de toma, de digitalización, de puesta en la red (en realidad estas precisiones de la fecha se pueden aplicar a cualquier documento de la red que sea digitalizado por medio de escaneo)

Referidos al formato de la fotografía digital: gif, tiff, jpeg, etc.

Dispositivo que tomó la fotografía: tipo de cámara, marca, características técnicas

Copyright y derechos de explotación: agencia, creador, libre disposición, etc. (También este parámetro se asemeja a otros documentos cualesquiera).

Catalogación analítica: secciones de fotos, indización de esas secciones, localización de personas o cosas en fotografías.

Indización de contenido.

Hay varios modelos semánticos de representación de la imagen, la imagen se concibe como una estructura compuesta por varios niveles² (como cuenta Jesús Robledano siguiendo a Panofsky) que se centra en los objetos aislados e identificados de la vida real:

Preiconográfico: se reconocen los iconos y sus gestos y acciones representadas ("un orangután comiendo").

Iconográfico: se ponen en relación elementos de la representación con temas o conceptos ("una persona con una corona es un rey").

Iconológico: se sugieren significados por los elementos del segundo nivel de análisis, que expresan principios ideológicos que pueden ser de tipo social o colectivo (una bandera de una nación, un símbolo de un período histórico).

Otra aproximación³ divide la estructura de la imagen en dos niveles paralelos: el nivel plástico y el icónico. El *icono* se caracteriza por una relación de parecido con la realidad exterior y sustituye al referente. El *signo plástico* se refiere a la textura, forma y color. Ambos niveles están vinculados, pero el signo plástico no se subordina totalmente al icónico, puede ser independiente, obteniendo por sí mismo ciertos significados.

Los elementos de la imagen fotográfica (figuras, colores, texturas y sus relaciones) son fuente importante de sensaciones tipo estético y también pueden funcionar icónica y simbólicamente. Se puede proceder a una asociación simbólica con ideas y a una valoración de la significación, que a veces es difícilmente verbalizable. El simbolismo de colores, formas, organizaciones espaciales o elementos icónicos es analizable sólo desde contextos sociales y personales específicos.

Existe una propuesta para analizar los diferentes planos de una imagen:

Nivel 1: atributos formales intrínsecos de la imagen: (formas, colores, texturas, localizaciones y relaciones espaciales de los anteriores), lo llamaremos nivel plástico.

Nivel 2: reconocimiento icónico del objeto en dos niveles: nombre común y nombre concreto: por ejemplo: "acueductos" y "Acueducto de Segovia".

Nivel 3: atributos de contenido abstractos provenientes de la interpretación global de la imagen, tiene dos subniveles: eventos o tipos de actividad "carreras de motos" "manifestaciones" y conceptos de significado emocional: "alegría" "tristeza".

Otros elementos importantes en la descripción de fotografías es el uso de sus propias técnicas, el uso de unos códigos visuales fotográficos tipo profundidad de campo, enfoque/desenfocado, luz, perspectiva, plano, etc.

La *semiótica* puede ayudar a encontrar el significado en las imágenes⁴, según nos cuenta Rafferty. Los códigos y las convenciones cambian en el tiempo, además de los valores culturales. La interpretación de una imagen es especialmente sensible a esta realidad.

En la línea de la semiótica están Peirce, William James y John Dewey (no Melvil Dewey, creador de la Clasificación Decimal). Peirce es además considerado junto con el lingüista suizo Ferdinand Saussure uno de los padres de la semiótica⁵. Según el Diccionario de la lengua española : vigesimosegunda edición [Página web]. Última actualización: 13/05/2003. Fecha de consulta: 13/05/2003. Disponible en: <http://www.rae.es>:

"Semiótica. (Del gr. *σημειωτική*). 1. f. semiología (estudio de los signos en la vida social). 2. f. Teoría general de los signos. 3. f. Parte de la medicina que trata de los signos de las enfermedades desde el punto de vista del diagnóstico y del pronóstico".

Siguiendo con Rafferty, para Saussure el signo se compone de significante y significado. Peirce aplica su filosofía al signo, para él éste está compuesto por la "representación" que es la forma que adopta el signo (que no es necesariamente estrictamente material), un "interpretante" ("*interpretant*"), que no es exactamente "interprete" ("*interpreter*"), que es el que da su sentido al signo y el "objeto" ("*object*"), al cual el signo se refiere. Peirce considera, entre otros, tres signos: el indicio, que no es arbitrario, pero conecta en cierto manera con el significado (un síntoma en medicina, un trueno); el icono, que representa el objeto por similitud formal (un retrato, un objeto a escala); el símbolo, que es convencional y cuyo significado debe aprenderse (cualquier lenguaje, como las luces de tráfico).

Subyacente a la semiótica está el concepto de código y convención de cada sociedad particular. El código proporciona un marco de referencia para interpretar los signos, y las convenciones que se adecuan al momento histórico concreto (vestimenta formal o informal, realismo en su momento para las películas mudas, por ejemplo).

Cuando una imagen no es codificada y decodificada en el mismo momento, cultura y sistema de valores, la interpretación puede cambiar en el lapso.

Seguimos siguiendo a Rafferty⁶: para ella existen varios niveles en relación con este tema:

Imágenes con baja "modalidad" ("*modality*"): son las realizadas conscientemente en modo abstracto o ambigüo, para fomentar la interpretación subjetiva. En las creaciones más abstractas no se puede decir en realidad si hay comunicación significativa. Un sistema de recuperación que permitiese a los usuarios personalizar la expresión de las asociaciones entre percepción e interpretación, por medio de "entrenamiento" solventaría en parte este problema.

Imagen con alta modalidad decodificada (interpretada, analizada) en el mismo momento histórico de la toma. Puede tener un cierto número de significados denotativos. Podría tener un rango elevado de interpretaciones connotativas, con relación a la cultura y valores ideológicos presentes en la sociedad del momento. El texto (codificación) para describir la fotografía podría fijar el significado, pero en la decodificación se podría dar una interpretación negociada u opuesta.

Imagen con baja modalidad decodificada en el mismo momento histórico en ambas operaciones (toma y análisis de contenido), con el mismo patrón cultural, evocará un número mayor de interpretaciones subjetivas que la de alta modalidad, y será dependiente del texto proporcionado por el creador para fijar el significado. El rango de la interpretación unida a la imagen será dependiente de las interpretaciones posibles en el sistema de valores compartido por el codificador y el decodificador.

Imágenes con alta modalidad decodificadas en momentos históricos diferentes: podrían depender de interlocutor influyendo su nivel de conocimiento del momento histórico que refleja la imagen para interpretarla. Los aspectos ideológicos y connotativos se podrían identificar de manera diferente según la intención del autor de la codificación, aunque es posible que un receptor del siglo XXII con altos conocimientos de historia de Inglaterra pueda decodificar la intención de una fotografía del siglo XIX que representa el pie de un tigre, pero al tiempo quiera construir una interpretación antiimperialista y anticaza. En otras palabras, un decodificador de otra época puede tener acceso a mayor rango de interpretaciones, contemporáneas e históricas

Imágenes con baja modalidad decodificadas en un momento histórico posterior: tiende a tener un espectro de interpretaciones connotativas más reducido, igual que las "avanzadillas" se convierten con el tiempo en "sistemas establecidos". Los principios que gobiernan la codificación de objetos de baja modalidad, en particular aquellos que pertenecen a momentos culturales específicos, podrían convertirse en "bien conocidos" o "legibles", y poderse expresar más fácilmente.

La aplicación de la semiótica⁸ a los sistemas de recuperación de la información sugiere que el sistema ideal tendría que ser fluido, dinámico y flexible, capaz de capturar y representar el rango de interpretación con un grupo o comunidad dado, y al mismo tiempo, representar el punto de vista de la mayoría.

Tal sistema estaría moviéndose entre la noción de interpretación individual y colectiva, y sería capaz de:

- Responder a un rango de lectores que codifican y decodifican la interpretación
- Capaz de cambiar
- Codificar la modalidad (objetiva/subjetiva)
- Codificar el texto como "readerly" y "writerly": "readerly" se refiere a las imágenes en las cuales los mensajes semióticos se controlan y determinan por el autor, y "writerly" se refiere a las imágenes en las cuales se invita al lector a construir el significado.

A la luz de estos sistemas de recuperación y sus especificaciones técnicas, se debería acometer la normalización en ellos, con el fin de que todos fueran intercambiables en la red utilizando una ontología que igualase procesos que en esencia son la misma operación. Si cada especificación técnica se definiese en una ontología y ésta se realizara con OWL, todos los procesos podrían ser intercambiables cuando se implante este estándar en la web.

3. COMBINACIÓN DE ESTÁNDARES APLICADA AL ANÁLISIS FOTOGRÁFICO: RSS, FOAF, WordNet y OWL.

Existen varias normas⁹ sobre la descripción de imágenes desarrolladas por diversas instituciones, podemos nombrar: *VRA Core* (<http://www.oberlin.edu/~art/vra/wcl.html> VRA Core Categories Version 2.0), *Visual Arts Data Service (VADS)* (<http://vads.ahds.ac.uk/index.html>, The Visual Arts Data Service.), *CNI/OCLC Image Metadata Workshop* (<http://www.dlib.org/dlib/january97/oclc/01weibel.html>, Image Description on the Internet, A Summary of the CNI/OCLC Image Metadata Workshop, September 24-25, 1996, Dublin, Ohio), *NISO/CLIR/RLG Technical Metadata for Images Workshop* (<http://www.niso.org/imagerpt.html>, NISO/CLIR/RLG Technical Metadata for Images Workshop Report, April 18-19, 1999, Washington DC), *DIG2000 Initiative* (http://www.digitalimaging.org/i_dig2000.html, JPEG 2000 and the Digital Imaging Group: the picture of compatibility).

En este trabajo vamos a centrarnos en una línea, que consiste en la integración de varios estándares, teniendo en cuenta que existe el estándar específico para formato fotográfico MPEG-7¹⁰ visual, pero que no se utiliza en este proyecto.

MPEG-7 ofrece un conjunto de herramientas de descripción de documentos audiovisuales: metadatos, su estructura y las relaciones entre ellos (en forma de descriptores y esquemas "*schemas*"). Estos descriptores y esquemas permiten a los programas de búsqueda, filtrado y visualización un acceso eficiente al contenido de los documentos multimedia.

MPEG-7 Visual consiste en una serie de herramientas que se construyen en estructuras y "*Descriptions*" que cubren las siguientes características básicas: color, textura, movimiento, localización y reconocimiento de caras. Cada categoría consiste en una serie de descriptores elementales aunque sofisticados. Es decir, las herramientas permiten crear las descripciones (una serie de Esquemas de Descripción y sus correspondientes Descriptores que utilizarán los usuarios) que pueden incluir: información correspondiente al proceso de creación y producción de la fotografía, a su copyright, a su historia, a su formato de almacenamiento, codificación, información estructural del espacio, de los componentes del contenido (escenas, segmentación en regiones), color, textura, etc.

Pero pasemos a la descripción del proyecto que nos ocupa, que integra los estándares RSS, FOAF, WordNet Y OWL.

Este proyecto se ha presentado en el Congreso XML Europe celebrado en mayo de 2003¹¹. La combinación de estándares nos permite construir páginas web de modo flexible. En particular es interesante el uso del Ontology Web Language (OWL) como lenguaje para poder hacer búsquedas y que la máquina realice razonamientos, aplicado además al entorno fotográfico.

RSS 1.0 (RDF Site Summary) es un formato de XML usado normalmente para unir e integrar nuevas tendencias. Sirve para organizar colecciones de objetos en páginas web. Es extensible, y en él se pueden expresar los metadatos usando algún vocabulario escrito en RDF (en este caso WordNet) y enlazarlo con sus componentes (en este caso fotografías).

Con RSS se pueden crear índices de los objetos incluidos en la página a partir de los metadatos que contienen. En RSS los "*namespaces*" se denominan "*modules*", en ellos se pueden utilizar vocabularios como Dublin Core u otros para describir cada colección de objetos.

En el proyecto se ha utilizado RSS como formato contenedor para describir cada colección de fotografías y sus metadatos.

FOAF (Friend Of A Friend) es un proyecto basado en el estándar RDF en la línea de la web semántica. Es un proyecto experimental en el "mapeo" ("*mapping*") de Internet. Tiene un vocabulario para describir relaciones simples entre las propiedades de la gente, organizaciones, proyectos y documentos. Lo que se pretende es unificar piezas individuales de información en una red de entorno amigable.

FOAF¹² define categorías como "persona", "documento", "imagen", y les asigna propiedades como "name", "mbox" (una dirección de correo), "homepage", etc., así como clases de relaciones que se pueden dar entre los miembros de esas categorías. En nuestro caso nos interesa particularmente la

relación "foaf:depiction", que relaciona algo (por ejemplo una persona) con una imagen. Se pueden listar de esta manera quien aparece en cada imagen, si nos basamos en programas que lean documentos RDF y sus propiedades.

FOAF es muy útil para el tratamiento de las fotografías, para que se puedan integrar en la web semántica. Nos permite expresar qué temática representa una foto, y enlazarla con otro URI que es la miniatura de la fotografía. Con esta información se pueden añadir enlaces adicionales a la presentación web de colección de fotos, tipo "véase además" (mediante un archivo RDF se construyen esquemas tipo predicado "rdfs:seeAlso").

Si además utilizamos *WordNet*¹³ como tesoro de recuperación en formato RDF, tendremos un lenguaje controlado general (no especializado por materias) para describir las fotografías. WordNet es un proyecto en el que han participado multitud de colaboradores, en el momento actual lo lleva la Universidad de Princeton (Versión 1.7.1). Se trata de un sistema de referencia online diseñado según teorías psicolingüísticas: se incluyen sustantivos, verbos, adjetivos y adverbios en inglés. Se hallan los sinónimos, y una serie de relaciones para cada término. Si por ejemplo introducimos el término "car", encontramos cinco significados en WordNet:

1. car, auto, automobile, machine, motorcar -- (4-wheeled motor vehicle; usually propelled by an internal combustion engine; "he needs a car to get to work").
2. car, railcar, railway car, railroad car ~ (a wheeled vehicle adapted to the rails of railroad; "three cars had jumped the rails").
3. cable car, car — (a conveyance for passengers or freight on a cable railway; "they took a cable car to the top of the mountain").
4. car, gondola -- (car suspended from an airship and carrying personnel and cargo and power plant).
5. car, elevator car — (where passengers ride up and down; "the car was on the top floor").

Además tenemos la posibilidad de buscar respecto a "car": sinónimos ordenados por frecuencia relativa, términos coordinados, hiperónimos (términos genéricos), hipónimos (términos más concretos, clases de coches), merónimos (relación todo / parte o "partes de coche") y por último, términos relacionados.

Respecto a *WordNet*, su objetivo era convertirse en un modelo y una base de datos léxica, conceptual, modelo constituido tanto por unidades léxicas como por las relaciones entre ellas, y estructurado como en forma de red semántica relacional, que aunase las ventajas de los diccionarios electrónicos y los tesauros online convirtiéndolo en un instrumento idóneo para la desambiguación de significados, el etiquetado semántico y la recuperación de información¹⁴.

El marcado de cada fotografía quedaría siguiendo este esquema, que enlaza la fotografía digital con la descripción de su contenido utilizando WordNet:

```
[jpeg URL] <foaf:depicts><http://xmlns.com/wordnet/1.7/Car>
```

OWL: se completa el sistema por medio de reglas de inferencia¹⁵, utilizando OWL como lenguaje, describiendo un vocabulario de clases y predicados y las relaciones entre ellos.

Con todos estos elementos se pueden construir páginas web organizadas jerárquicamente y usando WordNet representado en RDF, podemos enlazar las palabras claves a las fotografías para expresar su materia. Con un simple programa de inferencia lógica, se puede crear entonces un sitio web tipo jerárquico pero con fotografías, organizado por el significado de las palabras. Por ejemplo, si se piden edificios aparecerán fotografías de iglesias, hoteles, casas, etc. Se pueden buscar hiperónimos e hipónimos de los términos. También se pueden encontrar además fotografías por reglas de razonamiento, tipo quiero fotos de mamíferos carnívoros.

4. CONCLUSIONES.

El futuro de la web semántica va encaminado a la construcción de lenguajes que hagan intercambiable y reutilizable la información, y a la construcción de programas y utilidades que faciliten las tareas relacionadas con la asignación y construcción de éstos lenguajes.

Cabe destacar la interdisciplinariedad de las ciencias en el campo del análisis fotográfico, y darle importancia a ciencias como la semiótica.

La fotografía como documento con sus propias características es objeto de estudio por su gran interés tanto cultural como comercial. En el campo de la imagen fotográfica existen ya muchas aplicaciones relacionadas con la web semántica y el desarrollo y mejora de estos programas es un hecho incuestionable.

La integración de diferentes estándares pensados para el intercambio de información en la web con lenguajes documentales especializados que provienen del mundo bibliotecario es muy útil a la hora de organizar una colección fotográfica.

NOTAS

¹ WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Semantic Web* [Página web]. Última actualización: 14/02/2003. Fecha de consulta: 26/03/2003. Disponible en: <http://www.w3.org/2001/sw/>

² ROBLEDANO ARILLO, Jesús y MOREIRO GONZÁLEZ, José Antonio. "La recuperación documental del documento fotográfico : perspectiva tecnológica y documental". En: *Jornadas sobre Imagen, Cultura y Tecnología* (1. Madrid. 2002.) Primeras jornadas : Imagen, Cultura y Tecnología [organizadas por] Universidad Carlos III de Madrid ; Editores, Amador Carretero, Pilar, Robledano Arillo, Jesús, Ruiz Franco, Rosario. Madrid : Archiviana, 2002, pp. 179-200

³ ROBLEDANO ARILLO, Jesús. *El tratamiento documental de la fotografía de prensa : sistemas de análisis y recuperación*. Madrid: Archiviana, 2002, p.92-101

⁴ RAFFERTY, Pauline. "Semiotics and the image retrieval: can semiotics help our understanding of the operation of meaning in images?". En: Coloquio Internacional de Ciencias de la Documentación (4. Salamanca. 2003) y Congreso del Capítulo Español de la ISKO (6. Salamanca. 2003).

⁵ *Tendencias de investigación en organización del conocimiento : Trends in Knowledge Organization Research*. José Antonio Frías, Crispulo Travieso (Eds.). Salamanca : Universidad, 2003, pp. 243-250

⁶ RAFFERTY, Pauline. "Semiotics and the image retrieval: can semiotics help our understanding of the operation of meaning in images?", 2003, p 245

⁷ Nos permitimos españolizar el término "modality" al no encontrar por el momento uno equivalente en español.

⁸ RAFFERTY, Pauline. "Semiotics and the image retrieval: can semiotics help our understanding of the operation of meaning in images?", 2003, p. 249

⁹ HUNTER, Janet y ZHAN, Zhimin. *An indexing and Querying System for Online Images Based on the PNG Formal and*

Embedded Metadata [Página web]. Última actualización: 09/1999. Fecha de consulta: 04/01/2003. Disponible en: <http://archive.dstc.edu.au/RDU/stafi7jane-hunter/PNG/paper.html>

¹⁰ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y otros. MPEG-7 *Overview (version 8)* ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 CODING OF MOVING PICTURES AND AUDIO [Página web]. Última actualización: 07/2002. Fecha de consulta: 04/09/2003. Disponible en: <http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>

¹¹ BIDDULPH, Matt. "Photos with RSS and RDF". En: XML Europe 2003 (Londres. 2003). Conference & Exposition : Powering the Information Society, 5-8 may 2003 [Compact Disk], Alexandria, (Virginia): IDEAlliance, 2003

¹² The 'friend of a friend' project: FOAF [Página web]. Fecha de consulta: 23/05/2003. Disponible en: <http://rdfweb.org/foaf/>

¹³ COGNITIVE SCIENCE LABORATORY (Princeton University). *WordNet: a lexical database for the English language* [Página web]. Fecha de consulta: 19/05/2003. Disponible en: <http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>

¹⁴ MARZAL GARCÍA-QUISMONDO, Miguel Ángel y VIANELLO OSTI, Marina. "El documento como imagen : la indicación simbólica". En: *Jornadas sobre Imagen, Cultura y Tecnología 1*. (Madrid. 2002), [organizadas por] , Universidad Carlos III de Madrid, Editores, Amador Carretero, Pilar, Robledano Arillo, Jesús, y Ruiz Franco, Rosario. Primeras jornadas : Imagen, Cultura y Tecnología. Madrid : Archiviana, 2002, pp. 241-248

¹⁵ BIDDULPH, Matt. "Photos with RSS and RDF". 2003. p. 5

BIBLIOGRAFÍA

- *Diccionario de la lengua española : vigesimosegunda edición* [Página web]. Última actualización: 13/05/2003. Fecha de consulta: 13/05/2003. Disponible en: <http://www.rae.es>

- The 'friend of a friend' project: FOAF [Página web]. Fecha de consulta: 23/05/2003. Disponible en: <http://rdfweb.org/foaf/>

- BIDDULPH, Matt. *Photos with RSS and RDF* [Archivo pdf]. En: XML Europe 2003 (Londres) . Conference & Exposition : Powering the Information Society, 5-8 may 2003 [Compact Disk]. Alexandria, (Virginia) : IDEAlliance, 2003

- COGNITIVE SCIENCE LABORATORY (Princeton University). *WordNet: a lexical database for the English language* [Página web]. Fecha de consulta: 19/05/2003. Disponible en: <http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>

- HUNTER, Janet y ZHAN, Zhimin. *An indexing and Querying System for Online Images Based on the PNG Format and Embedded Metadata* [Página web]. Última actualización: 09/1999. Fecha de consulta: 04/01/2003. Disponible en: <http://archive.dstc.edu.au/RDU/stafi7jane-hunter/PNG/paper.html>

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y otros. MPEG-7 *Overview (version 8)* ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 CODING OF MOVING PICTURES AND AUDIO [Página web]. Última actualización: 07/2002. Fecha de consulta: 04/09/2003. Disponible en: <http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>

- MARZAL GARCÍA-QUISMONDO, Miguel Ángel y VIANELLO OSTI, Marina. *El documento como imagen : la indicación simbólica* . En: *Jornadas sobre Imagen, Cultura y Tecnología 1*. Madrid. 2002, [organizadas por] , Universidad Carlos III de Madrid, Editores, Amador Carretero, Pilar, Robledano Arillo, Jesús, y Ruiz Franco, Rosario . Primeras jornadas : Imagen, Cultura y Tecnología. Madrid : Archiviana, 2002, pp. 241-248

- RAFFERTY, Pauline. *Semiotics and the image retrieval: can semiotics help our understanding of the operation of meaning in images?* En: Coloquio Internacional de Ciencias de la Documentación (4. Salamanca. 2003) y Congreso del Capítulo Español de la ISKO (6. Salamanca. 2003) . Tendencias de investigación en organización del conocimiento : Trends in Knowledge Organization Research. José Antonio Frías, Crispulo Travieso (Eds.). Salamanca : Universidad, 2003, pp. 243-250

- ROBLEDANO ARILLO, Jesús. *El tratamiento documental de la fotografía de prensa : sistemas de análisis y recuperación*. Madrid: Archiviana, 2002.

- ROBLDANO ARILLO, Jesús y MOREIRO GONZÁLEZ, José Antonio. *La recuperación documental del documento fotográfico : perspectiva tecnológica y documental*. En: Jornadas sobre Imagen, Cultura y Tecnología 1. Madrid. 2002 . Primeras jornadas : Imagen, Cultura y Tecnología [organizadas por] Universidad Carlos III de Madrid ; Editores, Amador Carretero, Pilar. Robledano Arillo, Jesús. Ruiz Franco, Rosario. Madrid : Archiviana, 2002, pp. 179-200
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Semantic Web* [Página web]. Última actualización: 14/02/2003. Fecha de consulta: 26/03/2003. Disponible en: <http://www.w3.org/2001/sw/>