

- Santiago Blanco, Pablo de la Fuente, Rocío Anguita
Valladolid

WebQuest y anotaciones semánticas

WebQuest and semantic annotations

En este artículo se presenta un sistema¹ de búsqueda y recuperación de metadatos de actividades educativas que siguen el modelo WebQuest². Se trata de una base de datos relacional, accesible a través del web, que se complementa con un módulo que permite realizar anotaciones semánticas y cuyo objetivo es capturar y enriquecer el conocimiento acerca del uso de dichos ejercicios por parte de la comunidad de docentes que experimentan con ellos, así como documentar los recursos o sitios web de interés didáctico buscando construir un repositorio de enlaces educativos de calidad.

This paper presents a system of searching and recovering educational activities that follow the Web-Quest model through the web, complemented with a module to make semantic annotations aimed at getting and enriching the knowledge on the use of these exercises by the teaching community. It also tries to document the resources or websites with didactic interest in order to build a qualified account of educational links.

DESCRIPTORES/KEY WORDS

WebQuest, web semántico, anotaciones semánticas, aprendizaje apoyado en web, repositorio, web educativos.

WebQuest, semantic web, semantic annotations, web-based learning, repository of good educational web-sites.

La gestión del conocimiento tradicional se está encontrando con una nueva clase de problemas derivados de la principal y quizá más potente

fuerza de información existente, Internet: sobrecarga de información, sistemas de búsqueda poco eficientes, información heterogénea y sin ningún tipo de estructuración, etc. El conocimiento puede provenir de fuentes internas y/o externas. Sólo escrutando el web y comentando, es decir, dejando anotado (entendiendo por anotación un comentario, una nota, una explicación o cualquier texto que se pueda adjuntar a un documento web externamente) lo que los miembros de una organización van encontrando con significado para ella, se puede ir construyendo un gran repositorio

◆ Santiago Blanco Suárez es profesor del IES «Ribera de Castilla» (Valladolid) (sblanco1@roble.pntic.mec.es); Pablo de la Fuente es profesor de la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid (pfuente@infor.uva.es); Rocío Anguita es profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Valladolid (rocioan@doe.uva.es).

rio de conocimiento, que puede ser consultado en cualquier momento para avanzar mucho más rápido en la toma de decisiones y en la búsqueda de información para encauzar nuevos proyectos³.

El proceso enseñanza-aprendizaje busca construir y compartir conocimiento, y existe consenso (Adell, 1998; Bartolomé, 1999; Beltrán, 2001; Cabero, 1996; De Pablos, 1998; Joyanes, 1999; Kennedy, 2001) en el papel que juegan las modernas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en dicho proceso, de entre los que sobresalen la motivación y la capacidad de trabajo en cooperación del alumnado.

El sistema objeto del presente análisis está en la línea de buscar el aprovechamiento educativo de las TIC, concretamente Internet, buscando crear una herramienta para el soporte del conocimiento asociado al uso de webQuest (Dodge, 1995). Parte de una primera versión: la Biblioteca Virtual de WebQuest (Blanco, 2004), en la que se disponía de un repositorio de prácticas educativas de tipo webQuest, elaboradas y publicadas por un gran número de profesores, sobre los temas de más interés del currículo de la educación en niveles anteriores a la universidad. Dicho sistema permite buscar y reutilizar este tipo de prácticas por todos los profesores interesados en aprovechar el valor pedagógico de Internet, por tanto es un sistema útil, pero si lográramos realimentarlo a partir de la experiencia con dichas prácticas, y de los conocimientos no explícitos en los webQuest, distribuidos entre la comunidad de usuarios (el conocimiento de fondo o «background») de los mismos, su utilidad y efectividad sin duda aumentaría, al permitir disminuir el tiempo de búsqueda y/o preparación de prácticas (de tipo webQuest u otras) que tengan su soporte documental basado en Internet, y además aprovechar las experiencias derivadas de su puesta en práctica en el aula, reflejadas en el sistema mediante anotaciones semánticas entendidas en el sentido de Atanas (2003), como las referencias que hay en un texto sobre un repositorio semántico en el que hay más conocimiento; para añadir contenido semántico a las páginas web existen diversas herramientas (Murua, 2004) clasificadas, de forma general, en dos grupos: externas y de autor.

Hay ejemplos actuales relacionados con la idea expuesta, Educanext⁴, Careo⁵, Merlot⁶ y Roda⁷ por ejemplo, que permiten ilustrar las ideas que inspiran el web semántico y las tecnologías emergentes alrededor de él, y que pueden indicar el camino para encontrar una solución efectiva al reto que nos hemos planteado. Educanext es un repositorio de todo tipo de recursos educativos de interés, principalmente en el mundo universitario. La Biblioteca de WebQuest es un repo-

sitorio, como hemos dicho ya, de metadatos de ejercicios didácticos basados en Internet. El proyecto Roda trata de mostrar que las anotaciones a páginas web, constituyen un buen método de captura del conocimiento significativo en una organización que es, en suma, nuestro objetivo.

La Biblioteca Virtual de WebQuest fue el primer portal destinado a almacenar metadatos sobre webQuest, destinados a facilitar la consulta, recuperación y reutilización de dichos objetos educativos. Posteriormente han ido surgiendo otros sistemas parecidos creados por profesionales de la enseñanza⁸, instituciones⁹ o asociaciones¹⁰, lo que permite hacerse una idea de la importancia de disponer de repositorios de metadatos sobre webQuest, pero en todas ellas se echa en falta la posibilidad de ir más allá en cuanto a la adquisición y compartición del conocimiento asociado a la experimentación con dichos objetos educativos, algo que constituye una de las aportaciones de la Biblioteca Semántica de WebQuest.

1. Consideraciones sobre la puesta en práctica de la idea

Para Tous (2004), disponer de una herramienta que permita a los empleados de una organización compartir de forma efectiva y eficiente sus conocimientos para beneficio de toda la empresa resulta esencial para mantener y aumentar su competitividad. Nuestra aportación busca precisamente ese objetivo, dotar a la comunidad de docentes que buscan usar Internet de una forma didácticamente efectiva, de un sistema que permita construir y compartir conocimiento acerca del uso de la técnica de webQuest, y para ello, se ha contemplado la idea de las anotaciones semánticas como el mejor mecanismo para lograr dicho objetivo.

Las herramientas de anotación semántica externa¹¹ son útiles para realizar comentarios sobre páginas web, para mantener discusiones en grupo sobre estas páginas, para compartir información, como herramientas de ayuda para el mantenimiento de «bookmarks» compartidos, etc. El problema (uno de los problemas), como se puede comprobar en el proyecto Roda¹², es que para poder realizar y ver anotaciones con las herramientas de anotación externa, el usuario final necesita tener instalado en su ordenador cierto software adicional junto al navegador web. Por otra parte, la Biblioteca Virtual de WebQuest es un sistema que genera páginas dinámicas con los metadatos obtenidos a partir de los criterios de búsqueda de webQuest que el usuario especifique, es decir, no es un conjunto de páginas web estáticas. Entonces otro problema radica en el hecho de que todas las herramien-

tas de anotación semántica permiten anotar páginas estáticas, sin embargo, no tienen en cuenta los contenidos de las páginas dinámicas. Además, precisando esto último, según Siegfried Handschuh (2003), uno de los principales especialistas en el campo de las anotaciones semánticas, creador de la herramienta Onto-Mat-Annotizer¹³, los datos que residen en las bases de datos no deberían ser materializados o convertidos en ficheros RDF, deberían permanecer en las bases de datos que son los sistemas de gestión de bases de datos que los más eficientemente los gestionan.

Estas observaciones, para nosotros, marcan un camino claro a la hora de tomar las decisiones sobre los requisitos de nuestro sistema, ya que buscamos, por un lado, que teniendo en cuenta a quién va dirigida (todo tipo de profesorado de niveles anteriores a la Universidad, por tanto profesores de Educación Infantil, secundaria, bachillerato, formación profesional, en la inmensa mayoría de los casos no especialistas en tecnologías de la información) no debe suponer ningún requisito adicional que no sea el simple uso de un navegador estándar por parte de los usuarios. Además, por otro lado, los metadatos de los recursos educativos de que disponemos, los webQuest, están en una base de datos relacional accesible vía web que genera páginas dinámicas como resultados.

Las herramientas de anotación externa están en las primeras fases de desarrollo, lo que supone una gran cantidad de errores de codificación y fallos de funcionamiento. Hay programas clientes –necesarios para crear anotaciones– que sólo están disponibles en determinadas versiones de navegadores. Hay todavía una excesiva dificultad en la instalación de los servidores de anotaciones (por ejemplo, el servidor de Annotea), y demasiada dependencia de las versiones, como del sistema operativo, Perl, servidor web, etc. Hay detalles como que no se leen bien los acentos de las anotaciones (con Annozilla), no se pueden realizar búsquedas de anotaciones, etc. Teniendo en cuenta todas estas dificultades y los objetivos, decidimos descartar por un lado, la conversión de nuestra base de datos a una base de datos de metadatos RDFS (tal como aconseja Handschuh), y por otro descartar el uso de una herramienta de anotación. Es decir, hemos optado por mantener la gestión de los metadatos de webQuest (Biblioteca Virtual de WebQuest) mediante un sistema de gestión de bases de datos relacional, y ampliar dicha base de datos para que también pudiera almacenar y gestionar las anotaciones hechas a los webQuest de forma que, modificando la interfaz de usuario de la Biblioteca Virtual, pudiera el usuario además, crear, buscar, y reutilizar las anotaciones semánticas.

2. Posibilidades de la Biblioteca Semántica de WebQuest

Como modo de ilustrar algunas de las aportaciones que puede suponer nuestra idea, vamos a plantearnos un caso concreto de utilización. Supongamos que un profesor/a de educación primaria quiere plantear una actividad educativa de educación ambiental con sus alumnos, consistente en, por ejemplo, una salida al medio natural de una serie de días de duración. A fin de extraer el máximo provecho formativo de dicha experiencia, el profesor quiere plantear una serie de actividades previas a la salida, en la escuela, que permitan introducir a sus alumnos en el entorno que van a visitar y en el tipo de tareas que les esperan en su salida. El profesor se cuestiona sobre el mejor modo de obtener la información necesaria para presentar a sus alumnos la geografía, flora, fauna, etc., del lugar y piensa que quizá Internet le pueda servir.

La escuela en la que el profesor realiza su labor dispone de los medios para que los alumnos puedan acceder a Internet en sus clases, por lo que éste decide planificar una práctica que guíe a sus alumnos de forma que, según la van realizando, vayan adquiriendo el conocimiento previo a la salida, que él se ha planteado como necesario. Piensa entonces en buscar prácticas parecidas ya realizadas, que le puedan ayudar en su planteamiento, ha oído hablar de los webQuest y decide buscar en la Biblioteca.

Cuando accede a la misma se encuentra con varias opciones de búsqueda, por ejemplo, una búsqueda sim-

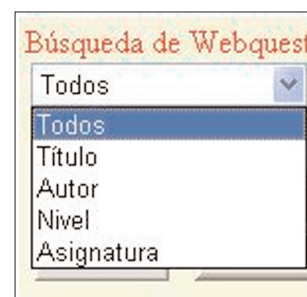


Figura 1. Búsqueda simple.

Figura 2. Búsqueda multicriterio.

ple por la asignatura (véase el gráfico de la página anterior), pero al recuperar el sistema webQuest de educación física de otros niveles educativos además del suyo, decide recurrir a la opción búsqueda avanzada, para especificar más criterios de búsqueda (véase el gráfico de la página anterior). El sistema devuelve metadatos, según los criterios especificados y decide cuál puede interesar, por lo que decide seleccionarlo. Se encuentra entonces con una página en la que además de poder acceder al webQuest, el objeto educativo que ha seleccionado tiene anotaciones que quizá le orienten y le proporcionen información adicional. Las anotaciones están realizadas por otros profesores, y en este caso son comentarios a dos de las secciones del webQuest en cuestión, que completan o refuerzan el planteamiento del autor de dicho webQuest. A la vista de las mismas, nuestro profesor se reafirma en su intención de acceder al webQuest y revisar, por ejemplo, las tareas que el autor propone.



Figura 3. Objeto seleccionado.

Llegado a este punto tiene varias opciones: reutilizar el webQuest modificándolo para adaptarlo a su actividad y necesidades, trabajarlo con los alumnos tal y como está (en el improbable caso de que la salida sea al mismo sitio), o, decidido como está a usar el modelo webQuest, plantear uno nuevo. En cualquiera de los casos, es muy probable que la información que ha encontrado le facilite su trabajo mucho más que si tuviera que partir de cero.

Una vez puesto en práctica el webQuest, el profesor puede haber reflexionado acerca de la evolución de la actividad con sus alumnos, y puede querer dejar constancia de algunas de sus observaciones sobre el funcionamiento del webQuest, porque considera que pueden tener interés para otros profesores que pudieran, posteriormente, estar interesados en usarlo. Ello le lleva a realizar anotaciones al webQuest, eligiendo el elemento que quiere anotar y el tipo de nota para, a continuación, escribir el texto de la anotación.

Con ello el profesor contribuye a aumentar el co-

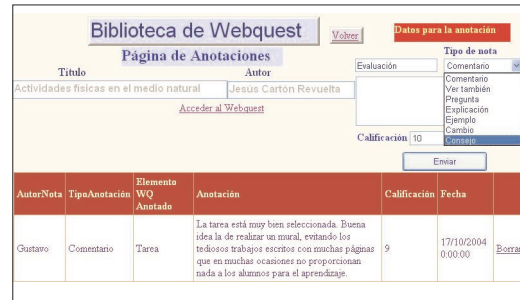


Figura 4. Realizar anotación.

nocimiento añadido al propio webQuest, con información proveniente de su práctica educativa y, por tanto, de calidad que, hasta ahora, se perdía.

Éste es uno de los beneficios o aportaciones derivadas del presente trabajo, pero no es el único. Supongamos ahora otro profesor interesado en plantear un nuevo webQuest sobre una unidad didáctica de su competencia. Como ya sabemos, un webQuest necesita incorporar un conjunto de páginas web significativas que permitan a los alumnos resolver o realizar la tarea que se les propone. El profesor tiene una idea inicial aproximada de lo que quiere que sus alumnos trabajen, pero necesita direcciones de páginas web de calidad.

La única posibilidad que había hasta ahora consistía en investigar el web con las herramientas que hay para ello (motores de búsqueda, robots, catálogos...), lo que suponía encontrarse con que la mayor parte de las páginas que se recuperaban eran poco o nada significativas, como ya hemos comentado. Eso hace que la labor de plantear un nuevo webQuest, o cualquier otro tipo de actividad didáctica basada en la recuperación de información en Internet, se convierta en una labor tediosa para el profesor dado el tiempo que hay que emplear para localizar los recursos necesarios. Elaborar una práctica ya tiene su propia dificultad intrínseca a la hora, por ejemplo, de planificar tareas suficientemente atractivas o cuando se necesita plantear una evaluación orientadora y rica. Estas son dificultades inherentes al hecho mismo de enseñar, que se trata de una labor artística, creativa, que a su vez depende de cada profesional. Por tanto, aquí poco se puede hacer para ayudar, salvo adoptar modelos de prácticas de calidad. Sin embargo, facilitar las tareas mecánicas sí es posible, y es lo que hemos intentado, entendiendo la búsqueda de recursos educativos de calidad, necesaria para plantear un webQuest, como una tarea más mecánica que creativa.

El presente trabajo pretende contribuir a facilitar esa tarea, de forma que los profesores que necesiten encontrar páginas web con contenidos educativos va-

lios para un tema determinado, dispongan de un conjunto de referencias a las mismas, debidamente anotadas por otros profesores. Esperamos que esa idea permita una recuperación significativa de buenos recursos desde el punto de vista de los docentes que los usan, tratando de capturar el conocimiento del que disponen los actores de la educación sobre ellos, que de otra forma se perdería. Vemos, por tanto, que las anotaciones, tanto a los webQuest, como a los recursos educativos en forma de páginas o portales web, son el mecanismo que permite realimentar el sistema incrementando el conocimiento de la comunidad de usuarios de los mismos y de la comunidad educativa en general.

El profesor que quiere plantear una actividad basada en recursos del web puede buscar entonces en la Biblioteca mediante la utilidad correspondiente. Supongamos, por ejemplo, que quiere documentar un tema de la asignatura de «Tecnologías de la información» en bachillerato.

El sistema recupera los recursos anotados que hay con tales criterios de búsqueda, de forma que observando los metadatos de las anotaciones hechas por otros colegas (anotaciones semánticas), dispone de más criterio que el de la simple búsqueda en el web que, como es lógico, siempre puede realizar a posteriori.

Ver el Web	Observaciones	Portal	TítuloWQ
http://em.de.us.es/vibun/doc/leitura20034242905149.FDF	En este relato se presenta una propuesta de arquitectura genérica para sistemas de	Congreso RIBIE	Colaboración a través de Internet: BSCW
http://www.unab.edu.co/ab/otec/ma/ab/instrucciones.htm	Instrucciones para buscar eb bases de datos (Aleph 500)	Universidad de Bucaramanga	Acceso a la información en Internet
http://www.uoc.edu/web/es/articulos/La_biblioteca_digital.htm	Este artículo define y da una visión general de lo que son las bibliotecas digitales en el momento presente... (Otra Píera)	Universidad Oberta de Cataluña	Acceso a la información en Internet
http://www.cde.ua.es/dsi/	El Servicio de DSI ('Difusión Selectiva de la Información') es una selección periódica de documentos (recibidos en el CDE-UA), clasificados por materias.	Universidad de Alicante	Acceso a la información en Internet
http://users.servicios.retecal.es/rlblanco2/index.html	Documentación sobre colaboración, BSCW, ejercicios, prácticas, etc	Colaborar para Progresar	Colaboración a través de Internet: BSCW

Figura 5. Metadatos de recursos.

Los beneficios que se pueden suponer derivados de esta idea serán mayores cuanto más usuarios enriquezcan el sistema con sus anotaciones, como es natural.

Por otro lado, hemos pensado que también puede haber usuarios interesados en interrogar al sistema por anotaciones en una forma, podríamos decir, transversal, esto es, no están interesados en un webQuest concreto o en un recurso, sino que quieren saber de, por ejemplo, webQuest con buenos procesos; el sistema recupera los metadatos de las anotaciones correspon-

dientes de acuerdo a los criterios que se especifiquen. Dichas anotaciones pueden constituir una poderosa herramienta de búsqueda semántica y significativa de webQuest que constituyan buenas prácticas educativas a criterio de los autores de las anotaciones.

3. Conclusiones

En la actualidad el web está siendo reformulado de forma que, dotándole de significado adicional, se posibilite el descubrimiento automatizado, la comprensión, y el intercambio de recursos Internet, que es lo que se conoce como web semántico (Berners-Lee, 2003). Por otro lado sabemos que Internet puede convertirse en el desencadenante de un nuevo paradigma pedagógico al obligar a modificar el modelo de enseñanza de forma global, ya que supone cambios en el papel del docente, en el proceso, en las actividades de aprendizaje del alumnado, etc. (Área, 2002). Internet puede ayudar a facilitar a los estudiantes un aprendizaje activo, constructivo, cooperativo, intencional y auténtico (Jonassen, 1999). Como se puede ver hay múltiples evidencias que aconsejan trabajar en la dirección de crear herramientas que faciliten el proceso de incorporación de Internet al proceso de enseñanza-aprendizaje. En línea con esta idea, el presente trabajo busca fomentar la «socialización del conocimiento» (Marina, 1999), pasando de la construcción individual del conocimiento a su construcción social facilitando, a los miembros de la comunidad de usuarios de webQuest, la posibilidad de descubrir, explorar y compartir conocimientos sobre dicho tema, para desarrollar y mejorar su utilización. Para ello nos hemos basado en uno de los conceptos que emergen del web semántico, las anotaciones semánticas, que constituyen el vehículo ideal para almacenar, recuperar y compartir el conocimiento asociado al uso de webQuest. Varios cientos de profesores de todo el ámbito hispano han colaborado en la creación del repositorio de metadatos y anotaciones sobre webQuest que es la Biblioteca Semántica, colocándola como una referencia en este campo y animándonos en la mejora de los servicios que presta, de forma que en el futuro próximo se incorporen, por ejemplo, herramientas de evaluación de webQuest contrastadas en proyectos internacionales, así como diversas utilidades que permitan personalizar el portal en la línea de los estándares admitidos en la actualidad, a fin de hacerlo más rico y efectivo. Asimismo se va a trabajar en la dirección de buscar la compatibilidad de los actuales metadatos con los estándares IEEE LOM¹⁴ y ADL SCORM¹⁵ con el objetivo de buscar interoperabilidad entre diversas plataformas de objetos educativos.

Notas

- ¹ www.cpr2valladolid.com:8080/BDWQ/Biblio.aspx.
- ² Un webQuest es una actividad de uso didáctico de Internet, con una estructura determinada que busca rentabilizar el tiempo de los estudiantes, centrarse en el uso de la información más que en su búsqueda y reforzar los procesos intelectuales en los niveles de análisis, síntesis y evaluación.
- ³ Objetivo y finalidad del proyecto RODA (<http://roda.ibit.org/objetivo.cfm>).
- ⁴ www.educanext.org.
- ⁵ CAREO: Campus Alberta Repository of Educational Objects (www.careo.org) (04-07-04).
- ⁶ MERLOT, Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (www.merlot.org/) (04-07-04).
- ⁷ <http://roda.ibit.org>.
- ⁸ www.aula21.net.
- ⁹ www.proarabatic.org/webQuest/index.htm.
- ¹⁰ www.webquestcat.org.
- ¹¹ <http://revista.robotiker.com/articulos/articulo73/pagina1.jsp>.
- ¹² <http://roda.ibit.org/resultados.cfm>.
- ¹³ <http://annotation.semanticweb.org/ontomat>.
- ¹⁴ IEEE LOM Standard, en: <http://ltsc.ieee.org/wg12/par1484-12-1.html>.
- ¹⁵ ADL, Advanced Distributed Learning. Disponible en: www.adl-net.org.

Referencias

- ADELL, J. (1997): «Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información», en *Edu-tec*, 7 (www.uib.es/depart/gte/revelec7.html) (01-05-04).
- ADELL, J. (1998): *Redes y educación: nuevas tecnologías, comunicación audiovisual y educación*. Barcelona, Cedecs.
- ATANAS, K. & AL. (2003): «Semantic Annotation, Indexing, and Retrieval», en *Human Language Technologies Workshop at the 2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003)*, 20 October 2003, Florida, USA (www.ontotext.com/publications/SemAIR_ISWC169.pdf) (03-07-04).
- ÁREA, M. (2002): *Manual de tecnología educativa*. Tenerife, Universidad de la Laguna; 7-13. (<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/tema6.pdf>) (27-10-04).

- BARTOLOMÉ, R. (1999): *Nuevas tecnologías en el aula*. Barcelona, ICE de la Universidad de Barcelona; 208-211.
- BELTRÁN, J. (2001): «La nueva pedagogía a través de Internet», en *I Congreso Nacional de Educared*. Madrid (www.educared.net/pdf/congreso-i/Ponenciabeltran.pdf).
- BERNERS-LEE, T., HENDLER, J. & LASSILA, O. (2001): «The semantic web», in *Scientific American*. April 2001 (www.sciam.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html) (19-01-02).
- BLANCO, S. y OTROS (2004): «Biblioteca Virtual de Web-Quest», en *Quaderns Digitals*. Monográfico WebQuest (www.quadernsdigitals.net).
- CABERO, J. (1996): «Nuevas tecnologías, comunicación y educación», en *Edu-tec* (www.uib.es/depart/gte/revelec1.html) (24-10-04).
- DODGE, B. (1995): «WebQuests: a technique for Internet-based learning», in *The Distance Educator*, 1(2); 10-13.
- DE PABLOS, J. (1998): «Nuevas tecnologías aplicadas a la educación: una vía para la innovación», en VARIOS: *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación*. Barcelona, Cedecs.
- HANDSCHUH, S. y OTROS (2003): «On Deep Annotation». The Twelfth International World Wide Web Conference (www.2003.org/cdrom/papers/refereed/p273/p273_handschuh.html).
- JONASSEN, D.; PECK, K. & WISON, B. (1999): *Learning with technology: a constructivist Perspective*. Upper Saddle River, NJ, USA, Prentice Hall.
- JOYANES, L. (1999): «El nuevo perfil social y cultural de la era Internet: la sociedad del conocimiento: ducación e Internet», en *Congreso Educación e Internet*. Educnet, 99. Madrid, Santillana.
- KENNEDY, T.J. (2001): «Internet en las escuelas de Estados Unidos: Una perspectiva desde el programa GLOBE», en *I Congreso Nacional de Educared*. Madrid, 18-20 de enero. (www.educared.net/html/congreso-i/documentacion.htm) (13-06-04).
- MURUA, I. (2004): «La utilidad de las herramientas de anotación», en Proyecto RODA (<http://roda.ibit.org/articulo1.cfm>) (03-07-04).
- MARINA, J.A. y OTROS (1999): «El timo de la sociedad de la información: educación e Internet», en *I Congreso Educación e Internet: Educnet*.
- TOUS, X. (2004): «Web semántica y proyecto RODA», en (<http://roda.ibit.org/ponencias/xtous.pdf>) (01-07-04).