

MAPAS CONCEPTUALES Y PRESENTACIÓN GRÁFICA DEL TESAURO: APLICACIÓN A LAS BIBLIOTECAS EDUCATIVAS

Miguel Ángel Marzal, M^a Jesús Colmenero, Javier Calzada y Aurora Cuevas, Universidad Carlos III de Madrid, España
Email: mmarzal@bib.uc3m.es

Abstract. Tesoros y mapas conceptuales constituyen sistemas de representación del conocimiento procedentes de diferentes disciplinas pero con características semejantes que, aunadas, pueden ser útiles para la representación de conocimiento y organización de contenidos en Educación. Desde esta perspectiva se analiza la posibilidad de aplicación de mapas conceptuales a la presentación gráfica de los tesauros, apoyándose en la circunstancia de que ambos instrumentos convergen en la biblioteca educativa. La incorporación de los mapas conceptuales al diseño de información de la nueva biblioteca educativa, en su doble dimensión CRA (Centros de Recursos para el Aprendizaje) y CRAI (Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) promueven un sistema propio de organización y gestión de los contenidos de *su colección*, pero además le permite acometer con eficacia el reto de convertirse en el *centro de recursos* que garantice la *educación en competencias* y la formación continuada, no sólo por consumo de información, sino por ejercicio de estrategias y modelos de competencias que contemplan las normas internacionales para la Alfabetización en Información.

1 Introducción

Como consecuencia del impacto producido por la difusión e incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las políticas educativas de la Unión Europea (UE) están, dando un apoyo a la **e-educación** (*e-education*) que se ha visto incrementado de forma exponencial en el desarrollo programático de las actuaciones encaminadas a impulsar la Sociedad de la Información.

Estas políticas educativas de la Unión Europea están impulsando un nuevo modelo educativo que se sustenta en la adquisición de competencias, opuesto al actualmente imperante: una capacitación centrada en un conjunto cerrado de conocimientos y en el dominio de destrezas y habilidades. En este nuevo modelo educativo, basado en las teorías del aprendizaje significativo, en el “aprender a aprender”, el elemento activo y central del aprendizaje es el alumno. Además, debe desarrollarse en un espacio distinto al tradicional, un espacio educativo que trasciende el espacio del aula extendiéndose en el espacio digital, en entornos colaborativos, dinámicos y asíncronos. Para que este aprendizaje sea eficaz, los recursos digitales deben ser estructurados, representados y organizados de acuerdo con sus potencialidades educativas.

Éstas últimas, la representación y organización de recursos principalmente, han sido el quehacer primordial de los profesionales de la Documentación (*Information Science*) desde sus inicios. No es de extrañar, por tanto, que la adaptación de la educación universitaria a este modelo educativo, a través del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, surgido a partir de la Declaración de Bolonia, esté impulsando a su vez la transformación de las bibliotecas universitarias en Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)¹. Las bibliotecas de los centros educativos o bibliotecas educativas, pasan a tener un papel fundamental en el apoyo al proceso de aprendizaje del alumno, al pivotar la función del profesor de fuente del saber a tutor y guía, pues ellas son las depositarias de los recursos educativos que el alumno va a necesitar para elaborar su conocimiento.

Uno de los de los instrumentos de las Ciencias de la Documentación que ha mostrado una mayor versatilidad en la representación y recuperación del contenido documental es el tesoro. Es, así mismo, el más adecuado para el espacio digital, por su capacidad asociativa y relacional. Al igual que los mapas conceptuales han dado un salto de adaptación a la Web, en la que se están aplicando con éxito como formas de estructuración conceptual. Nuestra contribución se centra en la exploración del interés que puede tener la utilización de los mapas conceptuales para hacer explícito el conocimiento experto que el tesoro encierra, ayudando a las bibliotecas, para las que el tesoro es un instrumento de trabajo, a realizar el papel activo de apoyo al aprendizaje que se les está demandando.

¹ REBIUN, organismo que aglutina a las bibliotecas universitarias españolas, está impulsando la investigación y la transformación de éstas en CRAI, con el fin de proporcionar el apoyo adecuado al nuevo modelo educativo universitario europeo.

2 Uso de mapas conceptuales en la presentación gráfica del tesoro

Tesoros y mapas conceptuales constituyen sistemas de representación del conocimiento (*KOS*) que, aunque proceden de diferentes disciplinas, poseen características semejantes. Esta semejanza permite la utilización conjunta de ambos sistemas, de forma que la unión de las potencialidades de cada uno de ellos pueda ser útil para representación de conocimiento y organización de contenidos en Educación.

2.1 Tesoros

Los tesoros, en su concepción actual, comenzaron a desarrollarse en los años 50 como respuesta a la ineficacia demostrada por las palabras-clave no controladas y otros vocabularios controlados, cuando eran utilizados en la recuperación de información, cuya capacidad para representar y recuperar el contenido documental resultaba insuficiente ante una información exponencialmente creciente. Su función es proporcionar un vocabulario normalizado que de consistencia a la indización y facilite la búsqueda en los sistemas de recuperación de la información. Esto implica un doble uso que hace de puente entre la colección documental, el profesional y el usuario de la información al facilitar la coincidencia entre lenguajes (Lancaster, 2002). Además de en la descripción por indización y en la recuperación, los tesoros pueden ser utilizados en las técnicas de búsqueda en sistemas automatizados, con la intención de refinar o expandir la capacidad del sistema. Así mismo, pueden ser utilizados como instrumentos de navegación y ayuda, al proporcionar definiciones de los términos y otras aplicaciones menos habituales (Aitchison, J., Gilchrist, A. y Bawden, D., 1997)

La estructura de los tesoros está dirigida por dos estándares internacionales que actúan como recomendaciones: la norma ISO 2788:1986 (International Organization for Standardization, 1986), cuya primera edición data del año 1974, dedicada a los tesoros monolingües, y la norma ISO 5964:1985 (International Organization for Standardization, 1985) centrada en los tesoros multilingües. Estas normas recogen tres relaciones básicas, todas ellas recíprocas, entre los términos de un tesoro: de equivalencia, jerárquicas y asociativas. Así mismo, recogen tres tipos de presentación: alfabética, sistemática y gráfica. Aunque la alfabética es obligada, suele ir acompañada de una o las dos formas complementarias para presentar un panorama completo de su organización (Lancaster, 2002). La presentación gráfica debe mostrar, de preferencia, las relaciones jerárquicas existentes entre descriptores dejando la indicación de los términos asociados a los márgenes del gráfico. Sus formas más usuales de representación son los diagramas de estructura arborescente, los diagramas de flechas y los terminogramas.

La automatización y el desarrollo de la Web han ido evidenciando, por un lado, la adaptación de los tesoros a nuevos usos, integrándose, en conjunción con el lenguaje natural, en los Sistemas de Gestión de la Información (SGD) y en los sistemas de búsqueda en la red y, por otro, sus posibilidades hipertextuales a través de las relaciones para servir como elementos de navegación. Sin embargo, su presentación gráfica queda relegada a un plano meramente ilustrativo, cuando no inexistente. Uno de los escasos ejemplos disponibles es el del *Human Emotions Thesaurus* (http://www.slais.ubc.ca/courses/libr512/04-05-wt2/thesauri/HET/graphical_display.htm) o el *Smart Suit Thesaurus*, de tipo arborescente (http://www.slais.ubc.ca/courses/libr512/03-04-wt2/thesauri-student/smart_suits/L-512Thesaurus/graphical.htm). En el entorno comercial, una de las tecnologías que permiten la visualización de tesoros de mayor éxito está siendo ThinkMap, que soporta el desarrollo realizado para Visual Thesaurus (<http://www.visualthesaurus.com>).

2.2 Tesoros y Mapas conceptuales

Al igual que en el caso de los tesoros, la automatización primero y la Web después han llevado a los mapas conceptuales al medio digital, derivando de su realización manual a la automatizada mediante programas específicos (CmapTools y DigiDocMap, entre otros). Estos aportan ventajas para su construcción y mantenimiento, mejoran su apariencia visual y facilitan el movimiento a través de mapas complejos o grandes. Paulatinamente han ido incorporando funcionalidades hipertextuales que permiten integrar, a modo de ilustración de los conceptos, todo tipo de recursos digitales a través de enlaces, convirtiéndolos en entornos interactivos. Este desarrollo ha abierto nuevas perspectivas para su utilización, entre las que se incluyen el desarrollo conceptual de sistemas hipertextuales, estructuras de navegación, indización y sistemas de recuperación de información, así como modelos de conocimiento (Lin & Hsueh, 2006).

En la literatura han aparecido, a lo largo del tiempo, diversas aunque escasas referencias a la utilización conjunta de ambos instrumentos (Duncan, 1987; Sherrat & Schlabach, 1990; Saadani & Bertrand-Gastaldy, 2000). Uno de los estudios más extensos analiza la posibilidad de transformación del vocabulario (no exactamente un tesoro según la norma ISO) utilizado en el sistema ERIC, una extensa base de datos de documentación educativa, en mapas conceptuales de uso en Web para la mejora de su sistema de navegación (Milam, Santo & Heaton, 2001). Su conclusión fue, ya entonces, que la tecnología para llevarlo a cabo estaba disponible.

Otra de estas referencias se refiere a la utilización de mapas conceptuales en la construcción de tesauros. (Naumis Peña, 2001). Precisamente, el tesoro que hemos escogido para ilustrar el presente trabajo se construyó utilizando esta técnica, si bien en su versión electrónica (² no se han incluido los mapas correspondientes).

2.3 *Aplicación de mapas conceptuales a la presentación gráfica del tesoro*

Como ilustración del uso y las ventajas de la utilización de los mapas conceptuales para mostrar el conocimiento incluido en el tesoro, presentándolo gráficamente en Web, hemos utilizado el siguiente tramo, correspondiente a Ciencias Naturales, del Macrotésoro Mexicano para Contenidos Educativos.

BIOLOGÍA CELULAR
CÉLULA
CICLO CELULAR
DIVISIÓN CELULAR
MEIOSIS
MITOSIS
ANAFASE
METAFASE
PROFASE
TELOFASE
INTERFASE
FASE G1
FASE G2
FASE S
COMPONENTE CELULAR
CITOPLASMA
ORGANITO SUBCELULAR
Usado por: Organelo celular,
ORGANELO MEMBRANOSO
APARATO DE GOLGI
CLOROPLASTO
LISOSOMA
MITOCONDRIA
PEROXISOMA
RETÍCULO ENDOPLÁSMICO LISO
RETÍCULO ENDOPLÁSMICO RUGOSO
VACUOLA
ORGANELO NO MEMBRANOSO
CENTRIOLO
CILIO
CITOESQUELETO
FLAGELO
MICROVELLOSIDAD
RIBOSOMA
MEMBRANA CELULAR
NÚCLEO
CROMATINA
MEMBRANA NUCLEAR
NUCLEOLO
NUCLEOPLASMA
PARED CELULAR

² Macrotésoro Mexicano para Contenidos Educativos. Disponible en: <<http://cuib.unam.mx/~tesauro>> [Consultado: 17/2/2006].

CÉLULA EUCARIONTE CÉLULA PROCARIONTE

Para su transformación en mapa conceptual se ha utilizado la herramienta *CmapTools* (Cañas et al., 2004,) <http://cmap.ihmc.us/>), desarrollada por el *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC). Esta adaptación, únicamente de su estructura jerárquica, puede apreciarse en la Figura 1.

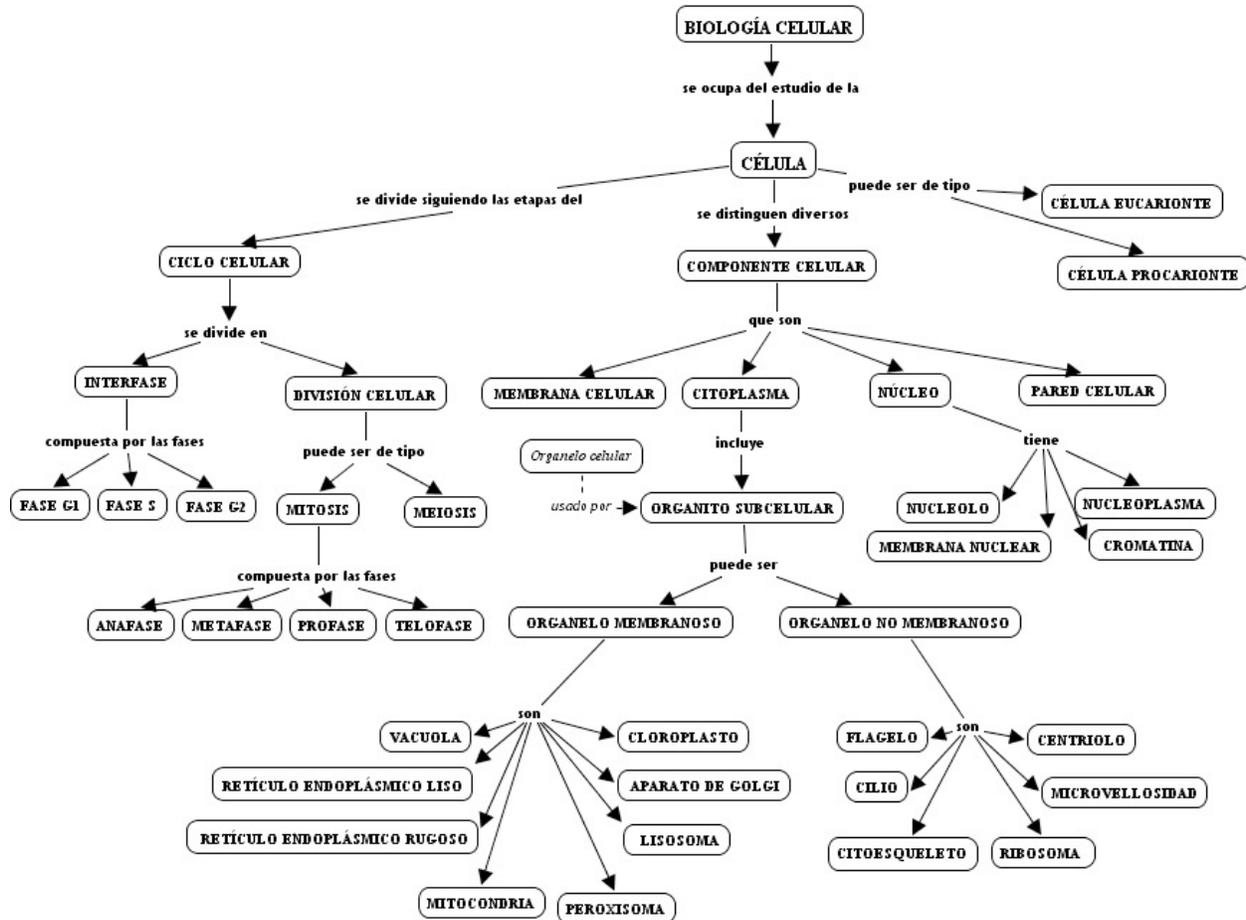


Figura Error! Unknown switch argument.. Mapa construido utilizando únicamente las relaciones jerárquicas (término genérico-término específico).

En la Figura 2 se muestra el mismo mapa, pero incorporando ya las relaciones asociativas. Unas se dan entre términos del mismo mapa (indicadas con flechas rojas) y otras con términos de mapas similares, viniendo indicado por el símbolo de enlace a otros mapas conceptuales. Igualmente, se puede enlazar con una búsqueda en el catálogo de la biblioteca por el término de indización del tesoro elegido y representado en el mapa (indicado con el símbolo “?”).

Combinando las características de la herramienta *CmapTool*, distintas tipografías y colores, pueden ponerse de relieve las relaciones tesaurales típicas, aprovechando todas las ventajas de ambos en la biblioteca o en la web. relaciones del tesoro.

En la Figura 3 se puede observar el cómo queda señalado y enlazado el término genérico del término **BIOLOGÍA CELULAR** al incorporar la descripción del término **BIOLOGÍA** en letras mayúsculas, quedando reservadas las minúsculas para los términos asociados.

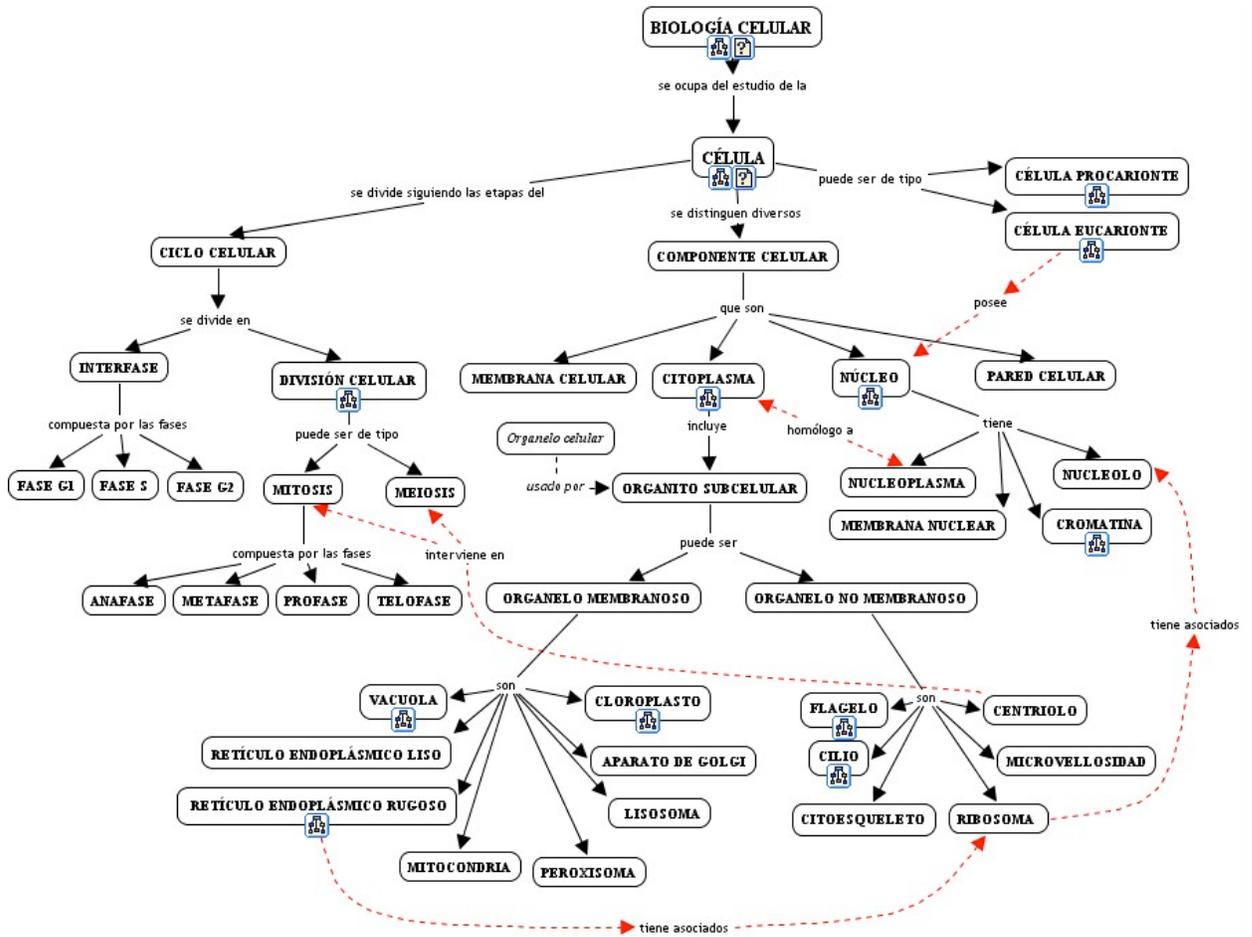


Figura 2. Mapa mostrando todas las relaciones del tesoro (jerárquicas, asociativas y equivalencia).

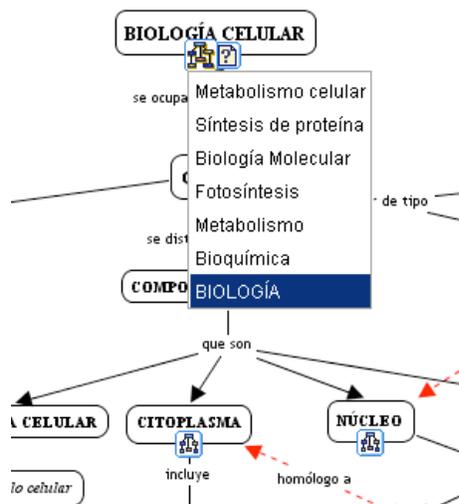


Figura 3. Detalle del mapa mostrando el enlace del término con otras áreas del tesoro.

3 Aplicación en Bibliotecas educativas

Denominamos *bibliotecas educativas* a aquellas unidades de información integrantes de una institución educativa, implicadas en el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad. Este tipo de bibliotecas están experimentando una profunda transformación, impulsada por la emergencia de un modelo educativo adecuado a la Sociedad del Conocimiento, que las llevará desde la posición periférica que ocupan en el actual modelo educativo a otra nodal y central. Este cambio dará lugar al CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) en las universidades y al CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje) en los centros de enseñanza primaria y secundaria, que no vienen a sustituir, sino a incorporar entre otras funciones y servicios, la biblioteca universitaria y la escolar.

Esta transformación no implica una alteración de la función primordial de las bibliotecas, en tanto que sistemas de información educativa: organizar la colección, identificando los elementos singulares de los documentos para la recuperación, y organizar y gestionar los contenidos representando los tópicos documentales, para garantizar su almacenamiento significativo y disposición para su uso. Para realizar esta función primaria el Análisis Documental, tanto de Forma como de Contenido, proporciona instrumentos que continúan siendo muy útiles, particularmente los tesauros, desde el Análisis de Contenido, por su fuerza clasificatoria, taxonómica, sindética en la formalización de relaciones, entrópica por la semántica de su estructura organizativa y específica por ser un lenguaje documental de especialidad.

Los tesauros pueden ver su función claramente reforzada si efectúan un cambio en su diseño con apoyo de los mapas conceptuales, tal como se ha indicado. Este cambio, que afecta también a otros elementos de su estructura conceptual, es muy evidente para su impacto educativo en el entorno de los CRAI y CRA, si se tienen en cuenta los desafíos a los que estas bibliotecas deben hacer frente en el contexto actual:

1. **Nuevos servicios** a una comunidad educativa que formará grupos diferenciados por el *interés*, el cual *motiva* a cada usuario en el uso del sistema de información, buscando una *biblioteca individualizada*. El sistema debe prepararse para anticipar y predecir el uso de la colección documental por sus usuarios, que acudirán al CRAI y CRA no sólo para “consumir” contenidos, sino también producirlos y editarlos (Balagué Mola, 2003). REBIUN reconoce específicamente los siguientes objetivos del servicio de los CRAI: poner a disposición de los alumnos un entorno de aprendizaje global, permitiendo que profesores y alumnos puedan trabajar de manera continuada; facilitar a la comunidad universitaria el acceso a todos los servicios y unidades que estén relacionados con el proceso del aprendizaje; estimular el aprendizaje continuo, el estudio, la lectura y la sociabilidad de la comunidad universitaria; programar en él tanto actividades curriculares como extracurriculares: actividades culturales y actividades de ocio (Martínez & Martí, 2003). Desde la perspectiva de estos nuevos servicios los mapas conceptuales proveen un medio muy adecuado por sus diversas potencialidades: es un instrumento muy amigable para “editar” la propia producción científica y los propios materiales didácticos por parte del profesor, integrando semántica y significativamente los recursos de la colección, como también es un instrumento eficaz del docente para que sus alumnos “ilustren” de forma taxonómica y estructura clasificada los conceptos constitutivos de una *unidad de conocimiento*. Los mapas conceptuales, además, se comportan como un mecanismo idóneo de control de vocabulario para acomodar el lenguaje del “creador” del mapa, con el reflejado en el corpus documental.
2. **Nuevos modelos educativos**, para fundamentar el modelo educativo de la Sociedad del Conocimiento, que se asienta sobre dos teorías pedagógicas: el *Cognitivismo* (derivación del paradigma conductista), que concibe el aprendizaje como producto de la interacción del sujeto con la información procedente del entorno, y el *Constructivismo*, para el que el conocimiento no se descubre, sino se construye a través de un proceso de aprendizaje, que utiliza conocimientos anteriores. Los principios del modelo educativo que ambas teorías sustentan promueven un proceso de aprendizaje donde la implicación del educando sea muy fuerte a través de estrategias concretas (Sancho, 2000). Los mapas conceptuales, evidentemente, según los concibió D. Novak, inspirado en las teorías de Ausubel, son una magnífica plataforma convergente del Cognitivismo y el Constructivismo: una representación mental de conocimiento, capaz de generar una estructura apta para construir un conocimiento inferido, a partir del diseño del propio mapa conceptual. Su uso efectivo en este modelo educativo que se pretende en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) requiere, no sólo una plataforma tecnológica de almacenamiento e interoperabilidad de los contenidos representados en los mapas conceptuales, sino su conversión en los documentos cooperativos que sustentan una comunidad virtual; deben

ser, también, el eje de los sucesivos “tópicos” que suscitan comunidades virtuales transversales, de modo que puedan integrar *objetos de aprendizaje*, gestionados por el CRAI, cuya propiedad básica es su “reutilización”; deben ser, además, un instrumento útil para que los bibliotecarios del CRAI, presenten, editen y usen sus potencialidades para soportar los *objetos de aprendizaje* propios, destinados a capacitar en competencias y habilidades en el marco de la *alfabetización en información*, conforme a los requerimientos del Suplemento de Título, contemplado en el EEES.

3. **Nuevos recursos**, gestionados al tiempo que la colección digital y en papel, propia de las bibliotecas. El CRAI no se enfrenta a documentos con características derivadas del soporte, mensaje, formato u otra de las divisiones conocidas. El CRAI se enfrenta no a documentos con características derivadas del soporte, mensaje, formato u otra de las divisiones conocidas, que definen la *biblioteca híbrida*. La colección son “recursos”, por lo que los documentos se incorporan a la colección por su *función*. Se contemplan distintas funciones, como parte de la universidad en tanto que institución polivalente, pero no cabe duda que una “función” primordial es la educativa. A los recursos informativos digitales se les confiere una vocación didáctica, y así se implementan con un diseño instructivo, tanto para su consumo como para su edición por toda la comunidad universitaria, en los denominados *objetos de aprendizaje*. Estos recursos necesitan, por definición, un procesamiento y tratamiento documental propio y diferenciado, respecto a la colección disponible en la biblioteca universitaria: los mapas conceptuales superan su posible función a una implementación de los OPACs. Las potencialidades tecnológicas de los mapas conceptuales les transforman en un instrumento adecuado para el Análisis Formal y de Contenido de los *objetos de aprendizaje*, al registrarlos y procesarlos desde la óptica de su función, su susceptibilidad de uso según el contexto del “dominio” y sus distintos enlaces hipertextuales y conceptuales, de mapa a mapa conceptual. La posibilidad de que los mapas conceptuales puedan ser interoperables por conversión a distintos lenguajes de marcado, les concede una granularidad importante en su tratamiento.

La conciencia de estos desafíos unida al reconocimiento de los posibles auxilios de los mapas conceptuales en tanto que herramienta de Análisis de Contenido, hace que en su aplicación a los CRAI fomenten dos tendencias básicas promovidas por los cambios descritos:

1. El incremento y potenciación de las **relaciones asociativas**, dirigido a configurar un buen sistema de navegación en los documentos digitales educativos, que proporcione una adecuada estructuración de la información dado que los usuarios los que captan son las relaciones conceptuales subyacentes a la estructura de la información, construyendo representaciones mentales de su contenido (Schawn, Jones & Elgin, 2002). La navegación se basa en conceptos acomodados a las asociaciones semánticas horizontales, con la flexibilidad suficiente para responder a las demandas con rapidez y eficacia adecuadas, de forma que primen las competencias del usuario en cuanto a la selección y evaluación de los recursos pertinentes para sus necesidades informativas (Fernández-Molina & Guimarães, 2002). Los tesauros están intentando evolucionar también en este sentido. A diferencia de éstos los mapas conceptuales no realizan ningún control del vocabulario, ni se configuran mediante reglas de normalización o normas para realizar las asociaciones (Moreiro González, J. A. *et al.*, 2002). El producto resulta de la visión que posea el autor del mapa, pues de él únicamente depende la elección de conceptos y de los enlaces, lo que proporciona una ventaja añadida: el diseño estructural de los mapas conceptuales hace que las asociaciones estén “disciplinadas”, esto es, no existen reglas, salvo las que el autor, alumno o docente, otorguen a su mapa: el mapa conceptual flexibiliza al tesoro, pero acorde con unas “reglas” inspiradas en un diseño instructivo.
2. El desarrollo del campo de **visualización de información**. La información “ilustrada” se incorpora mediante dibujos, esquemas, gráficos, proporcionando un complemento significativo por analogía o alternativa comprensiva. Los mapas conceptuales, en este sentido, se comportan como un sistema gráfico de datos que expresan visualmente conceptos, sobre los que pueden realizarse operaciones metacognitivas de profundización. Un CRAI puede servirse de los mapas conceptuales para articular un Interfaz Gráfico de Usuario como intermediario entre las estructuras conceptuales de la información y su infraestructura semiótica, por los atributos icónicos propios de estos mapas. La visualización del Sistema de Información mediante mapas conceptuales en el CRAI reclama su espacio propio en estas unidades de información de carácter educativo, proporcionando unas prestaciones gráficas más disciplinadas que otro tipo de sistemas.

4 Agradecimientos

Nuestra aportación a este congreso se integra en el proyecto de investigación DOTEINE (Documentación y Tecnologías de la Información para Educación: herramientas para la alfabetización informacional y organización de recursos didácticos), proyecto financiado por la CICYT nº referencia BSO2003-04895.

Referencias

- Aitchison, J., Gilchrist, A. y Bawden, D. (1997). *Thesaurus construction and use: a practical manual*. 3ª ed. Londres: Aslib.
- Balagué Mola, N. (2003) La biblioteca universitaria, centro de recursos para el aprendizaje y la investigación: una aproximación al estado de la cuestión en España. En: *Los Centros de Recursos del Aprendizaje y la Investigación en los procesos de innovación docente: Jornadas Rebiun 2003*. Disponible en: <http://biblioteca.uam.es/paginas/palma.html> [Consultado el 05/04/06]
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., et al. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Duncan, E. B. A concept-map thesaurus as a knowledge-based hypertext interface to a bibliographic database. In *Proceeding of the 11th International Online Information Meeting*, 1987, 43-52.
- Fernández-Molina, J. C. & Guimarães, J. A. C. (2002). Ethical Aspects of Knowledge Organization and Representation in the Digital Environment: Their Articulation in Professional Codes of Ethics. En: López-Huertas, M. J. (ed.). *Challenges in knowledge representation and Organization for the 21st century. Integration of knowledge across boundaries: proceedings of the seventh international ISKO conference*, Granada (España) 10-13 Julio 2002. Alemania: Ergon. (*Advances in Knowledge Organization*, 8). pp. 487-499.
- International Organization for Standardization (1986) *Documentation: Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri*. ISO 2788. 2ª ed. Geneva: ISO.
- International Organization for Standardization (1985) *Documentation: Guidelines for the establishment and development of multilingual thesauri*. ISO 5964. 1ª ed. Geneva: ISO.
- Lancaster, F. W. (2002). *El control del vocabulario en la recuperación de información*. 2ª ed. Valencia: Universidad de Valencia. (Educació. Materials, 12).
- Lin, F. R. & Hsueh, C. M. (2006). Knowledge map creation and maintenance for virtual communities of practice. *Information Processing & Management*, 42 (2), 551-568.
- Martínez, D.; Martí, R. (2003). La factoría de recursos docentes. En *Los Centros de Recursos del Aprendizaje y la Investigación en los procesos de innovación docente: Jornadas Rebiun 2003*. Disponible en: <http://biblioteca.uam.es/paginas/palma.html> [Consultado el 05/04/06]
- Milam, John H., Santo, Susan A. & Heaton, Lisa A. (2001). *Concept Maps for Web-Based Applications*. ERIC Technical Report. Disponible en: <http://highered.org/docs/milam-conceptmaps.PDF>. [Consultado: 16/2/2006].
- Moreiro González, J. A. et al. (2002). Mapas conceptuales, topic maps y tesauros. [en línea]. En: *JOTRI 2002. I Jornadas de Tratamiento y Recuperación de la Información, 4-5 julio, 2002, Valencia*. Disponible en: <<http://www.fundacion.uc3m.es/jotri2003/ponencias/mapas.pdf>>. [Consultado: 9/02/2006].
- Naumis Peña, C. (2001) *Mapas conceptuales de los contenidos educativos en México* En: *La representación y organización del conocimiento: metodologías, modelos y aplicaciones: actas del V Congreso ISKO-España, 25-27 de abril de 2001, Alcalá de Henares, Madrid, 2001*
- Saadani, L.; Bertrand-Gastaldy, S. (2000). *Cartes Conceptuelles et Thésaurus : Essai de Comparaison Entre Deux Modèles de Représentation Issus de Différentes Traditions Disciplinares*. ACSI 2000: Les dimensions d'une science de l'information globale.
- Schawn Farris, J., Jones, K. S. & Elgin Peter D. (2002). Users' Schematic of Hypermedia: What Is so 'Spatial' about a Website?. *Interacting with Computers*, vol. 14, pp. 487-502.
- Sancho, J. M. (2000). Diversificar los espacios de enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, 290, p. 54-57.

Sherratt, C. S. & Schlabach, M. L. (1990). The application of concept mapping in reference and information services. *RQ*, 30, 60-69.