

Units of learning quality evaluation

E. Morales¹, F. García², T. Moreira², H. Rego², A. Berlanga¹

¹ Department of Theory and History of Education, University of Salamanca
Campus Canalejas. Pº de Canalejas, 169, 37008 Salamanca, Spain
solis15@usal.es, solis13@usal.es

² Department of Computer Science, University of Salamanca
Plaza de la Merced s/n, 37008 Salamanca, Spain
fgarcia@usal.es, thm@mail.pt, hugo_rego04@sapo.pt

Abstract. Quality in knowledge management is one of the first challenges for e-learning. On the basis of this affirmation, we suggest to the teaching staff of virtual educational organizations an e-learning model with knowledge management capabilities in order to help them manage quality information for course structure development, and also taking into account educational standards. To make it possible we propose to import external learning objects (LOs) like units of learning (UL) according to an educational context. After that, we suggest standardizing these ones with a knowledge model and then to value their quality through an instrument that consider quality criteria from different kind of categories. For an optimal valuation we suggest a strategy and finally to structure UL as content in conformity with the Learning Design standard (LD). In this way quality UL will be storage in organization repository from which teachers may select, modify and reuse contents in the structuring of their courses.

Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje

E. Morales¹, F. García², T. Moreira², H. Rego², A. Berlanga¹,

¹ Universidad de Salamanca, Instituto de Ciencias de la Educación, España
solis15@usal.es, solis13@usal.es

² Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática, España
fgarcia@usal.es, thm@mail.pt, hugo_rego03@hotmail.com

Resumen

La gestión de información de calidad es uno de los principales desafíos para lograr un óptimo funcionamiento del *e-learning*. Sobre esta base, se propone un modelo para ayudar a los docentes que impartan cursos a través de este tipo de sistemas a gestionar conocimiento de calidad para construir cursos en línea con la ayuda de objetos didácticos (OD) que en este caso se denominarán unidades de aprendizaje (UA) por hacer referencia a aquellos que tienen sentido pedagógico. Para lograr este objetivo se propone importar UA, estandarizarlas según un modelo de conocimiento que permita definir el nuevo contexto de utilización y luego valorar su calidad a través de un instrumento que considere criterios de diversa categoría. Finalmente, se sugiere la estructuración de las UA conforme al lenguaje de modelado educativo *Learning Design* (LD) para luego formar parte del repositorio de la organización educativa con información de calidad.

Palabras claves

Gestión del conocimiento, *E-learning*, Unidad de Aprendizaje, Calidad.

1. Introducción

La información de calidad es hoy en día una gran fuente de poder para cualquier ámbito, la necesidad de obtener conocimiento de valor para la toma de decisiones y actuar en consecuencia es primordial para la supervivencia de las organizaciones, por tanto, en el ámbito educativo resulta de vital importancia que la información que contengan los sistemas *e-learning* sea de calidad. La idea de utilizar recursos educativos como objetos didácticos, es decir, como unidades independientes que pueden ser reutilizadas - producto de la evolución de la Web hacia la semántica - constituye un importante paso hacia la obtención de información de calidad en el sentido de saber si el objeto es de interés del usuario gracias a la información que contienen a través de los metadatos (datos sobre los datos). Sin embargo, la gestión de la información como objetos didácticos sólo permite conocer las características de éstos pero no significa que su contenido sea de calidad para sus destinatarios. En cuanto a la valoración de recursos educativos digitales de calidad, existe gran cantidad de criterios para evaluar recursos según su tipo y tamaño, por ejemplo material multimedia, textos, sitios web educativos, etc. y a un mayor nivel se encuentran guías para evaluar la calidad de cursos multimedia, software, etc. Sin embargo para la

evaluación de objetos didácticos se encuentran escasos criterios para valorar su contenido sin considerar diversos puntos de vista que garanticen una óptima evaluación.

La importancia de conocer el tamaño o nivel de granularidad de los recursos es un asunto de especial importancia para los objetos didácticos. La definición que se utiliza mayoritariamente es la de LTSC “entidad digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada mientras el aprendizaje sea soportado por tecnologías” sin embargo, este concepto es demasiado amplio para garantizar una eficiente gestión de los recursos, por esta razón se empleará la definición adaptada por Wiley “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para soportar el aprendizaje”, sobre esta base se hará referencia a objetos didácticos que no tengan un nivel de granularidad mínimo (vídeo, texto, etc.) sino, a los que contengan una unidad mínima de aprendizaje con sentido pedagógico, por ejemplo, un sitio Web que trate un tema específico con texto, imágenes, etc. Por esta razón los objetos que cumplan esta condición serán denominados unidad de aprendizaje (UA). De esta manera será más fácil valorar la utilidad del objeto ya que se encuentran dentro de un contexto con sentido pedagógico que podrían ser reutilizados en nuevas situaciones educativas y así contribuir a la formación de un repositorio de contenidos de calidad que ayude a los docentes a seleccionar contenidos relevantes para construir sus cursos en un sistema *e-learning*.

Para lograr este objetivo en la sección 2, se sugieren aspectos a considerar para importar objetos didácticos. En la sección 3, se propone un modelo de conocimiento para estandarizar los objetos importados. Para valorar estos objetos ya clasificados, en la sección 4 se propone un instrumento con criterios de calidad, junto a una estrategia explicada en la sección 5 para valorar de forma óptima la preevaluación de los objetos. De esta forma, los objetos de calidad quedarán registrados en repositorio de la organización para que los docentes puedan construir las unidades de aprendizaje que conformarán sus cursos. Para lograr una mejor comprensión de la propuesta, se presenta a modo de ejemplo algunas imágenes de un prototipo que se está desarrollando. Finalmente en la sección 6 se exponen las conclusiones y el trabajo futuro.

2. Importación de unidades de aprendizaje

El repositorio de UA de una organización de enseñanza virtual puede ser mayormente enriquecido si se gestionan objetos provenientes de diversas fuentes externas, de esta manera se amplía el horizonte en la búsqueda de recursos que puedan ser de utilidad para lograr los objetivos de enseñanza. De acuerdo a esto, las UA a importar deben ser seleccionados según una serie de factores que están dentro del contexto de enseñanza, como por ejemplo las necesidades educativas, prioridades, expectativas de las personas involucradas y la organización, etc. [17].

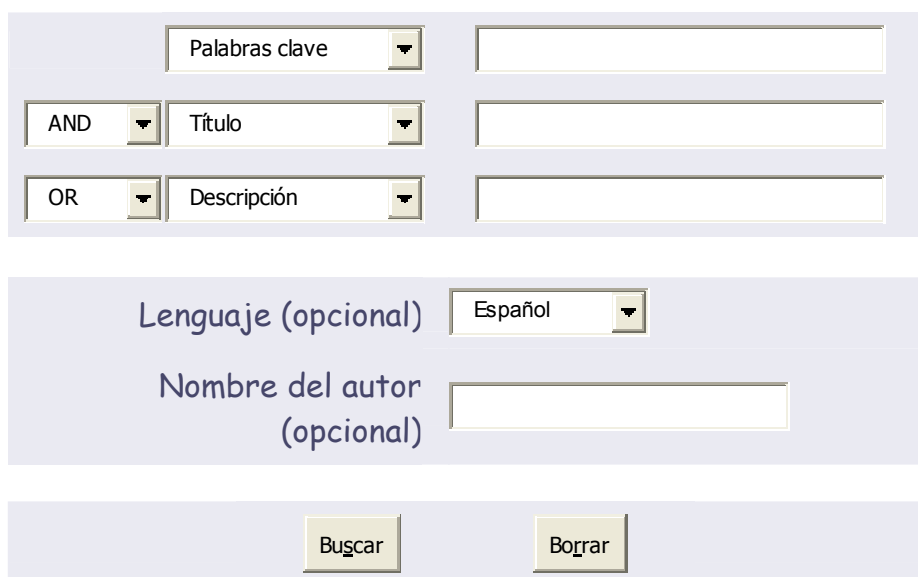
Por otra parte, para seleccionar recursos educativos [10] sugiere tener en cuenta: **objetivos** educativos, los **contenidos** que se van a tratar, las **características de los estudiantes**: capacidades, estilos cognitivos, etc., las **características del contexto**

(físico, curricular, etc.) y las **estrategias didácticas** que se pueden diseñar considerando la utilización del material.

A modo de síntesis, para la búsqueda y selección de UA, se sugiere tomar en cuenta lo siguiente:

- *Para la búsqueda:* Es importante tener en cuenta el tema del curso y los contenidos a tratar para definir palabras claves que permitan realizar la búsqueda.
- *Para la selección:* Se deben considerar los objetivos a alcanzar en la unidad según el contexto de la nueva situación educativa para procurar que las UA seleccionadas sirvan para cumplir esos objetivos. También se deben considerar los requisitos de los usuarios (estructura psicológica) debido a que ayudan a seleccionar los recursos según el perfil éstos.

Una vez definidos los aspectos asociados al contexto, se pueden definir palabras claves para la búsqueda de las UA. A modo de ejemplo, la figura 1 representa la idea implementada en el prototipo sobre los elementos a considerar. De acuerdo a ella, la búsqueda se podría realizar por medio de una palabra clave u otros descriptores como el título si es que se sabe y/o alguna palabra que pudiese coincidir con la descripción de la unidad. Para no limitar la búsqueda se da opción a escoger diferentes idiomas en que pudiesen estar estas unidades o buscar por autor de forma opcional. De esta manera el buscador mostrará un listado de las coincidencias en caso de que se encuentren.



El formulario de búsqueda está dividido en tres secciones principales. La primera sección contiene tres filas de campos de entrada: la primera fila tiene un menú desplegable con 'Palabras clave' y un campo de texto; la segunda fila tiene un menú desplegable con 'AND', un menú desplegable con 'Título' y un campo de texto; la tercera fila tiene un menú desplegable con 'OR', un menú desplegable con 'Descripción' y un campo de texto. La segunda sección contiene el texto 'Lenguaje (opcional)' seguido de un menú desplegable con 'Español', y debajo, el texto 'Nombre del autor (opcional)' seguido de un campo de texto. La tercera sección contiene dos botones: 'Buscar' y 'Borrar'.

Figura 1. Ejemplo de búsqueda de unidades de aprendizaje

Otra forma de buscar las UA es por medio de una inspección del repositorio de información de la organización educativa, es decir, dar la posibilidad de ver a través de un índice todo el contenido del repositorio para luego revisar las UA que se deseen. Un ejemplo de inspección podría ser la búsqueda según el título o el autor, como muestra la figura 2.

Título	Autores
<u>Algebra</u>	<i>ACE b net</i>
<u>El cuerpo humano</u>	<i>Gorissen, Pierre</i>
<u>Geografía universal</u>	<i>Tattersall, Colin</i>
<u>Historia de España</u>	<i>Lorenzo Martín</i>
<u>Literatura española</u>	<i>Manderveld, Jocelyn;</i>
<u>Matemática aplicada</u>	<i>Koper, Rob; Wagemans, Leo; Varwijk, Peter; Vegt van der, Wim</i>
<u>Web semántica</u>	<i>Berners Lee</i>

Figura 2. Ejemplo de búsqueda de unidades de aprendizaje por inspección

Una vez localizada la unidad de aprendizaje en el repositorio de almacenamiento, el docente podrá visualizar una información global sobre ellas, tal como muestra la figura 3.

Lenguaje	Español
Título	Concepto de Internet
Autores	Koper, Rob
Descripción	Este curso introductorio al mundo de Internet pretende darte una visión general de qué es, para qué sirve y cómo se utiliza Internet. Una de las características de Internet es la enorme cantidad de información que contiene y a la que se puede acceder de forma libre en la mayoría de los casos. El principal inconveniente es encontrar rápidamente lo que uno busca, esperamos poder ayudarte a conseguirlo.
Palabras clave	Internet, ordenador

Figura 3. Visualización de información sobre las unidades de aprendizaje

Si se desea saber más información sobre las UA la herramienta permitirá ver a través de hipervínculos los metadatos con todas sus categorías. Dentro de éstas se recomienda revisar la categoría educativa ya que contiene información pedagógica sobre la UA.

Por otra parte, si estas unidades ya se encuentran diseñadas con el lenguaje de modelado educativo LD [6] se dará la posibilidad de ver cada uno de los componentes de este lenguaje tal como muestra la figura 4.

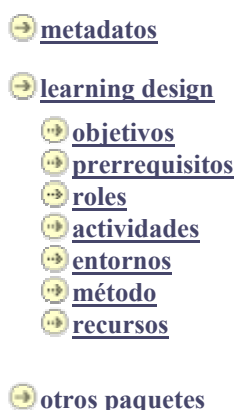


Figura 4. Visualización de los metadatos y componentes de las UA

La posibilidad de conocer más información sobre las UA gracias a los metadatos [5] permite saber si éstas realmente se ajustan a las necesidades educativas que se deben tener en cuenta para su reutilización, de ser así, se puede proceder a su normalización, de lo contrario se pueden realizar nuevas búsquedas.

3. Normalización a través de modelo de conocimiento

El desarrollo de teorías de diseño instruccional que soporten la creación de objetos didácticos no ha sido uno de los ámbitos más investigados sobre ellos y aún existen muchas interrogantes en cuanto a cómo debería ser este diseño. Actualmente se encuentran algunas propuestas como [2,12,16,17] pero no una que sea ampliamente utilizada. Si se desea importar UA lo más probable es que obedezcan a diversas estructuras, ya sea en cuanto a tipo y cantidad de contenidos, actividades, etc. Es así como para acceder a información de fuentes externas es necesario normalizar los objetos didácticos importados. Para conseguir este objetivo, es necesario definir un modelo de conocimiento como el que se sugiere a continuación.

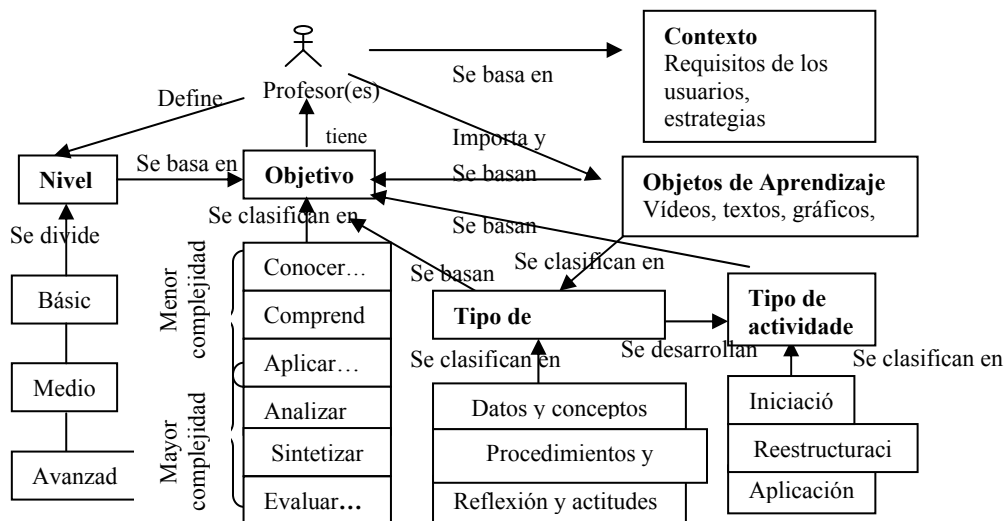


Figura 5. Modelo de conocimiento

La figura 5 representa los componentes del modelo de conocimiento propuesto y las relaciones entre ellos. En primer lugar de acuerdo al contexto de aprendizaje, en la definición de objetivos didácticos se propone su clasificación según el dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom [1] Esto es porque se refiere a objetivos relacionados al dominio cognitivo que son más fáciles de evaluar en un entorno virtual y además se encuentran divididos en grados de menor o mayor complejidad. Como se observa en la figura 1 los objetivos propuestos deben ser considerados en el nivel de dificultad, en la importación y selección de objetos didácticos y en la clasificación de los tipos de contenidos y de actividades.

Para establecer el grado de dificultad de los aprendizajes se proponen tres niveles de complejidad: básico, medio y avanzado. La definición de estos niveles facilitará la selección de las UA para su reutilización según los objetivos propuestos.

Sin embargo, la clasificación de las UA según un modelo de conocimiento no es suficiente para garantizar su calidad.

4. Valoración de los objetos de aprendizaje

El concepto de calidad puede resultar bastante amplio si no se especifica su aplicación. En el ámbito educativo uno de los factores más importantes para que cualquier tipo de material instructivo sea de calidad es que sea de utilidad para el logro de aprendizajes, a partir de esa idea existe una gran cantidad de criterios para evaluar la calidad de estos recursos, en el caso de los de tipo digital se encuentra por ejemplo la valoración de material multimedia y sitios Web [8,9,14]

Sobre la base de esta idea, para valorar los objetos didácticos de forma integral, se deben considerar criterios de calidad para recursos digitales desde diversas categorías [13,17] y así tomar en cuenta diversos puntos de vista para un mismo objeto, así como también modelos para la evaluación de objetos didácticos [11,13,17]. De acuerdo a esto se sugiere un instrumento que presenta criterios de valoración clasificados en cuatro categorías para valorar aspectos pedagógicos, curriculares, técnicos y funcionales. La tabla 1 presenta algunos de estos criterios.

Criterios
Aspectos psicopedagógicos (30%) - Capacidad de motivación - Adecuación a los destinatarios
Aspectos didáctico-curriculares (30%) - Promueve habilidades metacognitivas - Participación activa, - Plantea actividades problemáticas, aprendizaje por descubrimiento, etc. - Promueve trabajo colaborativo y cooperativo, - Es reutilizable.
Aspectos técnicos-estéticos (20%) - Colores, tamaño, resolución - Diseño de interfaz
Aspectos funcionales (20%) Facilidad de uso, accesibilidad, eficacia publicidad, navegación, velocidad, etc.

Tabla 1. Criterios de calidad y valoración de la información

1. **Aspectos psicopedagógicos (30%):** Se refiere a criterios pedagógicos relacionados con la psicología del aprendizaje, que permitan valorar si el objeto es adecuado a las características de los alumnos, por ejemplo si es capaz de motivar al alumno, si considera sus características en cuanto a profundidad, relevancia disciplinar, etc.
2. **Aspectos didáctico-curriculares (30%):** Son criterios que permiten valorar si ese objeto está relacionado con los objetivos del currículo y la enseñanza según el contexto en el que se aplicará, por ejemplo si ayuda a conseguir los objetivos de la unidad de aprendizaje, si promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas, participación activa, etc.

3. **Aspectos técnicos-estéticos (20%):** La consideración de criterios técnicos y estéticos son importantes para realizar una valoración integral de la calidad y evitar que las UA sean rechazados por parte de los usuarios y los desmotiven en su proceso de aprendizaje. Entre los criterios se encuentran: legibilidad, contraste de colores, tamaño adecuado, diseño de interfaz, etc.
4. **Aspectos funcionales (20%):** Valorar la funcionalidad, sin duda tiene mucho que ver con la calidad, si el objeto no funciona adecuadamente aunque sea bueno en otros aspectos, simplemente puede ayudar a entorpecer el aprendizaje de los alumnos.

Dentro de los aspectos mencionados, la valoración de tipo psicopedagógica y didáctico-curricular tienen en un contexto educativo más importancia que los aspectos técnicos-estéticos y funcionales. Un recurso didáctico puede estar muy bien hecho y funcionar muy bien pero si no es adecuado a las características de los destinatarios o los objetivos de enseñanza no será de utilidad, por tanto, no se pueden evaluar todas las categorías con la misma puntuación. Por este motivo, los de más importancia llevan un 30% y los otros un 20%. En cuanto al rango de valoración, se propone del 0 al 5, como se muestra a continuación.

Rango: 0 = No presenta el criterio; 1 = Presenta el criterio de forma muy baja; 2 = Presenta el criterio de forma baja; 3 = Presenta el criterio medianamente, 4 = Presenta el criterio de forma alta, 5 = Presenta el criterio de forma muy alta.

Para obtener el resultado final, se promedia la puntuación obtenida por cada objeto según el rango y se le aplica el porcentaje de la categoría correspondiente.

5. Estrategia para la valoración de unidades de aprendizaje

Debido a que una óptima valoración de las UA contempla criterios de diversas categorías, es conveniente que para la evaluación participen expertos de diversos ámbitos [13,17] por ejemplo: Diseñadores instruccionales, directivos, docentes, etc. La participación de al menos un representante de cada área permitirá tener no sólo diversos puntos de vista sobre la evaluación de una misma unidad, sino también, una evaluación crítica, objetiva y fiable sobre su calidad.

Para utilizar el instrumento de valoración, se sugiere dos modalidades: de forma asincrónica y sincrónica. La valoración individual de manera asincrónica permite una primera apreciación sobre la calidad de las UA de acuerdo al juicio de cada participante. La posibilidad de hacerlo posteriormente de forma sincrónica (sistema en línea o presencial), permite contrastar la evaluación individual con la de los demás expertos y compartir diferentes puntos de vista que permitan mejorar la valoración. En caso de que no se llegue a un consenso, deberán quedar registrados los puntos discordantes de la UA correspondiente para ser considerados en su reutilización.

Una vez hecha la valoración final, las UA de calidad quedarán registrados en el repositorio de la organización educativa para que el profesor las pueda seleccionar cuando desee estructurar su curso. Sin embargo, la valoración de las UA no es

definitiva. Una vez que se utiliza la unidad se aconseja una nueva evaluación que contemple la valoración de los alumnos y comentarios del profesor(es) para ser considerados en su reutilización. Cada situación educativa es diferente, por tanto, los objetos deberán ser evaluados siempre que se desee estructurar un curso.

Finalmente, se requiere enlazar las UA para estructurar los cursos, para conseguir este objetivo se sugiere el lenguaje de modelado educativo IMS LD [7] debido a que se basa en unidades de aprendizaje formadas por paquetes “*content packaging*” [5] y una estructura flexible a la incorporación de modelos de aprendizaje.

3. Conclusión

Esta propuesta constituiría un aporte a todas las organizaciones que deseen alimentar su sistema de *e-learning* con información de calidad, puesto que se trata de una propuesta genérica que puede ser aplicada a cualquier materia cuyos destinatarios sean estudiantes de educación superior. Los docentes podrían acceder a recursos educativos de su interés para estructurar sus cursos en-línea. Una vez obtenidos los recursos, el instrumento creado para valorar los objetos de aprendizaje junto a la estrategia para su valoración les permitiría evaluar los objetos y guardar en el repositorio de la organización los que sean de una mejor calidad, sobre esta base se estructurarían posteriormente los cursos para el *e-learning*.

De esta forma se pretende que los alumnos a participar en este tipo de sistema de enseñanza disfruten de contenidos y actividades no sólo de calidad pedagógica, sino también técnica y funcional. Por otra parte, la aplicación de esta propuesta permitirá promover una reflexión en los docentes sobre la planificación de la enseñanza en cuanto a la búsqueda y calidad de recursos educativos. Como trabajo futuro se realizará la implementación de esta propuesta para hacer los ajustes pertinentes.

Agradecimientos

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento al grupo AWEG –Adaptive Web Engineering Group – de la Universidad de Salamanca por sus contribuciones e ideas en el desarrollo de este trabajo y a CONICYT (Corporación Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile). Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto SA017/02 de la Junta de Castilla y León (España) y el proyecto ODISEAME (*Open distance Interuniversity Synergies between Europe, Africa and Middle East*), ref. EUMEDIS B7-41100/2000/2165-79 P546.

Referencias

- Bloom, B.: *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, Cognitive Domain*. David McKay (1956)
- Cisco System. “*Reusable Learning Object Strategy, Definition Creation Process and Guidelines for Building*”, version 3.1. Technical Report (2000)

- Gibbs, W., Graves, P. R., Bermas, R. S.: *Evaluation guidelines for multimedia courseware. Journal of Research on Technology in Education*, 34(1), 2-17 (2001)
- LTSC. *Learning technology standards committee website*. Disponible en <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> (2002)
- IMS Content Packaging., <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.cfm> (2003)
- IMS Learnig Resource Metadata Specification. <http://www.imsglobal.org/metadata/index.cfm> (2003)
- IMS Learning Design Specification., <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.cfm> (2003)
- Marquès, P.: Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/caliweb.htm> (2000)
- Marquès, P.: Elaboración de materiales formativos multimedia. Criterios de calidad. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques> (2000)
- Marquès, P.: Orientaciones para la selección de materiales didácticos. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques> (2001) (última revisión: 29/07/03)
- MERLOT. Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching. <http://merlot.org> (2003)
- Moreno, F., Bailly-Baillièrre M. "Diseño instructivo de la formación *on-line*. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos". Editorial Ariel Educación. (2002)
- Nesbit, J., Belfer, K., Vargo, J.: A convergent participation model for evaluation of learning objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*. Volume 28(3) Fall / autumn (2002)
- Nielsen, J.: Usabilidad, Diseño de sitios Web. ISBN 84-205-3008-5. Prentice Hall Madrid (2000)
- Wiley, D. A. *Learning object design and sequencing theory*. Unpublished Doctoral Dissertation, Brigham Young University, Provo, UT. Disponible en <http://davidwiley.com/papers/dissertation/dissertation.pdf> (2000)
- Wiley, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. (2000)
- Williams, D. D. Evaluation of LOs and instruction using LOs. In D. A. Wiley (Ed.), *The instructional use of LOs* [Electronic version]. Retrieved April 18, from <http://reusability.org/read/chapters/williams.doc> (2000)