

# Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje

Erla Morales<sup>1</sup>, Francisco J. García<sup>2</sup>, Ángela Barrón<sup>1</sup>, Adriana J. Berlanga<sup>2</sup>,  
Clara López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Universitario de Ciencias de la Educación  
Universidad de Salamanca, 37008. Salamanca España.  
solis15@usal.es, ansa@usal.es

<sup>2</sup> Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca, 37008. Salamanca España.  
fgarcia@usal.es, solis13@usal.es, clara@servidor.unam.mx

**Abstract.** Los estándares *e-learning* representan la posibilidad de evitar problemas de interoperabilidad entre plataformas y los objetos de aprendizaje una alternativa de reutilizar e intercambiar contenidos. Sin embargo los estándares no garantizan la calidad del contenido de estos objetos para ser considerados como una base de conocimientos con información actualizada, fiable y adecuada a sus necesidades y requisitos de aprendizaje. Debido a lo anterior, esta propuesta sugiere a los docentes que trabajen en *e-learning* un modelo para gestionar el conocimiento de manera que les ayude a administrar información de calidad para estructurar sus cursos con la intervención de estándares educativos.

## 1 Introducción

Las organizaciones que han creado su propia plataforma *e-learning* se han encontrado con el problema de que por ejemplo, al momento de querer actualizar la plataforma y comprar una más eficiente en el mercado no pueden trasladar la información ante la falta de compatibilidad lo que las obliga a construir los contenidos desde cero con el correspondiente pérdida de tiempo y dinero. El mismo problema se presenta al momento de querer intercambiar o adquirir cursos, información, etc.

Para solucionar este problema diversas entidades como IMS <http://www.imsglobal.org>, ADL <http://www.adlnet.org>, IEEE <http://ltsc.ieee.org> y AICC <http://www.aicc.org>, se encuentran trabajando en el desarrollo de estándares para diferentes aspectos del *e-learning* que incluye por ejemplo la estructuración de los datos, su descripción a través de los metadatos, el empaquetamiento de los contenidos, la secuencia de éstos, etc.

Para que los contenidos puedan ser intercambiados, además existe el concepto de objeto de aprendizaje (OA) que son unidades mínimas de contenido reutilizables e interoperables. Las especificaciones permiten el intercambio de los objetos sin problemas de interoperabilidad pero ¿cómo es posible garantizar la calidad de sus contenidos?

Conforme a lo anterior, se sugiere a los docentes que impartan cursos *e-learning*, un modelo para gestionar recursos educativos de calidad sobre los cuales estructurar

unidades didácticas y cursos de aprendizaje. Con este fin, se presenta una propuesta para evaluar recursos de aprendizaje ya existentes de manera de alimentar sistemas *e-learning* con información de calidad.

Debido a las diversas definiciones de OA, en la sección 2 se ofrece una definición propia de este concepto. La sección 3 presenta un sistema de gestión donde se explica el proceso de evaluación y gestión de los objetos, este proceso se divide en dos subsistemas que explican de forma más detallada la metodología a seguir. A partir de estos subsistemas destacamos la idea de normalizar los objetos con el objetivo de evaluarlos en igualdad de condiciones. Posteriormente a través de un instrumento se presentan criterios destinados a evaluar la información contenida en los metadatos de los OA, concretamente la categoría educacional según IMS LOM, lo anterior se refuerza junto a una metodología que posibilita una evaluación integral y continua.

## 2 Objetos de Aprendizaje

El valor de la información como recurso de aprendizaje ha creado la necesidad de disponer de ella, compartirla y reutilizarla sin grandes costos, esto sumado al desarrollo de especificaciones y estándares para solucionar el problema de incompatibilidad entre diversas plataformas ha impulsado la aparición del concepto de objeto de aprendizaje (OA). La idea es que un OA sea una unidad de contenido con la intención de enseñar algo y que sea reutilizable en distintas plataformas.

Una de las definiciones más conocida [3] indica en resumen que un objeto puede ser “cualquier cosa” incluso hasta una persona. Debido a diversas discrepancias sobre esta conceptualización, actualmente existen varias definiciones de OA [7,11,13] apuntando a que la principal característica de un objeto es que sea reutilizable y si este tiene un tamaño (o nivel de granularidad) muy pequeño como una figura o muy grande como un software su reutilización disminuye, entonces no tendría ningún sentido los esfuerzos por estandarizar el *e-learning* para el intercambio de contenidos.

Debido a lo anterior para saber qué tipo de objeto se van a gestionar sugerimos una definición propia de OA. Considerando las características de estos objetos, para que puedan ser utilizados en un sistema de gestión del conocimiento, se define como “una unidad con un objetivo de aprendizaje, caracterizada por ser digital, independiente, con una o pocas ideas relacionadas y accesible a través de metadatos con la finalidad de ser reutilizadas en diferentes contextos y plataformas”.

Se considera que los OA deben ser definidos como una unidad con un objetivo de aprendizaje porque deben representar una unidad o lección mínima con un objetivo que guíe los contenidos y el material relacionado a ellos. Su definición como elementos digitales descarta la posibilidad de que un objeto sea “cualquier cosa”.

Sus características definidas como unidades independientes con una o pocas ideas relacionadas indica que su contenido debe ser lo suficientemente autónomo para no depender de otros que dificulten su reutilización.

La accesibilidad se refiere a la posibilidad de acceder a los metadatos (datos sobre los datos) de los objetos, de esta manera de forma automatizada sería posible conocer las características de los objetos para su reutilización.

La posibilidad de que los objetos sean reutilizados en diferentes contextos y plataformas refleja que deben tener la capacidad de ser interoperables, es decir, importados y exportados sin tener problemas de compatibilidad con otras plataformas, lo cual deriva también en que sean más durables.

### 3 Sistema de Gestión de Objetos de Aprendizaje de Calidad

El desarrollo de estándares para *e-learning* y las características propias de los OA nos ofrecen nuevas posibilidades para gestionar recursos educativos. Sobre esta base la Figura 1 presenta una visión general acerca la gestión de OA de calidad para un sistema *e-learning*. El sistema se subdivide en dos subsistemas que explican la metodología de evaluación y gestión.

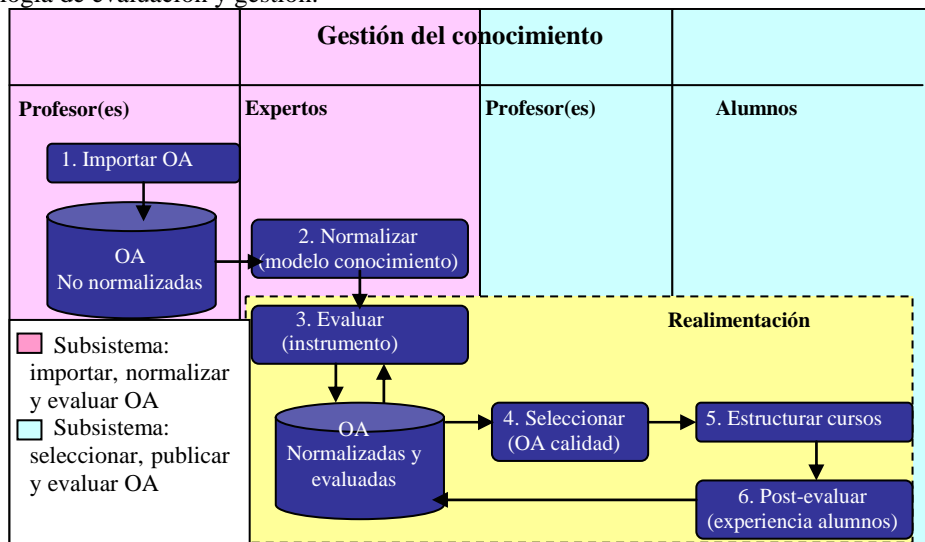


Fig. 1. Sistema de gestión de OA de calidad

#### 3.1 Subsistema: Importar, Normalizar y Evaluar Objetos de Aprendizaje

Debido a los diversos niveles de granularidad que pueden existir, el primer paso que se sugiere para gestionar contenidos de calidad es normalizar los objetos importados.

Si se toma como referencia la definición de OA propuesta, mediante un modelo de conocimiento como el que se muestra en la Figura 2 es posible uniformar estos objetos para evaluar su calidad con las mismas categorías de evaluación. Así, para normalizar los objetos de entrada, se sugieren los siguientes pasos:

- **Clasificar los objetos de aprendizaje según su nivel cognitivo:** Los OA, a pesar de contener una o pocas ideas relacionadas, pueden ser útiles para un contexto pero menos para otros. Para ayudar en la solución de este problema se sugiere asociar los objetivos de los objetos con alguno de los niveles de

dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom [1]. Los niveles se encuentran clasificados como: de menor complejidad (conocimiento, comprensión y aplicación) y mayor complejidad (análisis, síntesis y evaluación). Cada uno de estos dominios indica lo que el alumno es capaz de hacer, de acuerdo a ello es posible definir el qué y cómo enseñar, es así como se podría establecer diferentes maneras de presentar el contenido de los OA según las necesidades de los usuarios.

- **Clasificar los objetos en tres tipos de contenidos:** datos y conceptos, procedimientos y procesos y, finalmente, reflexión y actitudes. El aprendizaje inicial de contenidos se asocia normalmente a un concepto o marco conceptual que abarca, datos y hechos. La clasificación de contenidos como datos y conceptos está dirigida a los objetos que contengan información básica para enseñar algo. Los contenidos de los objetos clasificados como procedimientos y procesos se relacionan a la enseñanza de pasos o fases de algún proceso, donde se deben considerar los datos y conceptos asociados. Los tipos de contenidos que promueven la reflexión y la adopción de una actitud, ya sea de forma conciente o inconciente está relacionado al aprendizaje de principios, normas, etc. las que a su vez se relacionan con las capacidades cognitivas de orden superior de Bloom. Según [7] la clasificación de los objetos en estos tres tipos de contenidos facilita su diseño instructivo a los redactores de contenidos ya que tienen tres posibles clasificaciones bien definidas para todos los tipos de contenido. Por otra parte, esta clasificación facilita de selección de los contenidos y su adaptación a nuevas situaciones educativas.

La normalización de estos objetos según la definición propuesta facilitaría la aplicación de criterios y métricas de calidad porque su nivel de granularidad sería uniforme.

Entre las propuestas existentes para evaluar OA se encuentra MERLOT [6]. Este sistema presenta tres dimensiones de evaluación: calidad del contenido, potencial de efectividad como herramienta de enseñanza-aprendizaje y la facilidad de uso. Estas dimensiones están dirigidas a objetos de diversa granularidad, por este motivo no se ajustan a nuestros requerimientos. Para gestionar OA como unidades mínimas de contenidos, los criterios de evaluación que proponemos se ajustan al tipo de OA sugerido en nuestra definición.

Sobre la evaluación de OA en [9,10] se propone una metodología colaborativa donde participen diversos expertos que puedan converger hacia una valoración consensuada de los objetos. Para realizar la valoración se utiliza LORI (*Learning Object Review Instrument*) [8]. Esta herramienta contiene cinco ítems que permiten evaluar: calidad del contenido, alineación de las metas de aprendizaje, realimentación y adaptación, motivación y finalmente el diseño de la presentación, cada uno de estos ítems posee diversos criterios que en su conjunto reciben una determinada evaluación.

A diferencia de [8,9] la herramienta y metodología de evaluación aquí propuesta está diseñada para la revisión de objetos que corresponden a unidades mínimas de reutilización tal como se indica en nuestra definición. Sobre esta base se proponen diversas categorías de evaluación con criterios que permiten evaluar los OA desde diversos puntos de vista con lo que es posible conseguir una evaluación integral de

éstos. Por otra parte esta herramienta posibilita la evaluación de cada criterio de forma individual lo que permite una valoración más exacta.

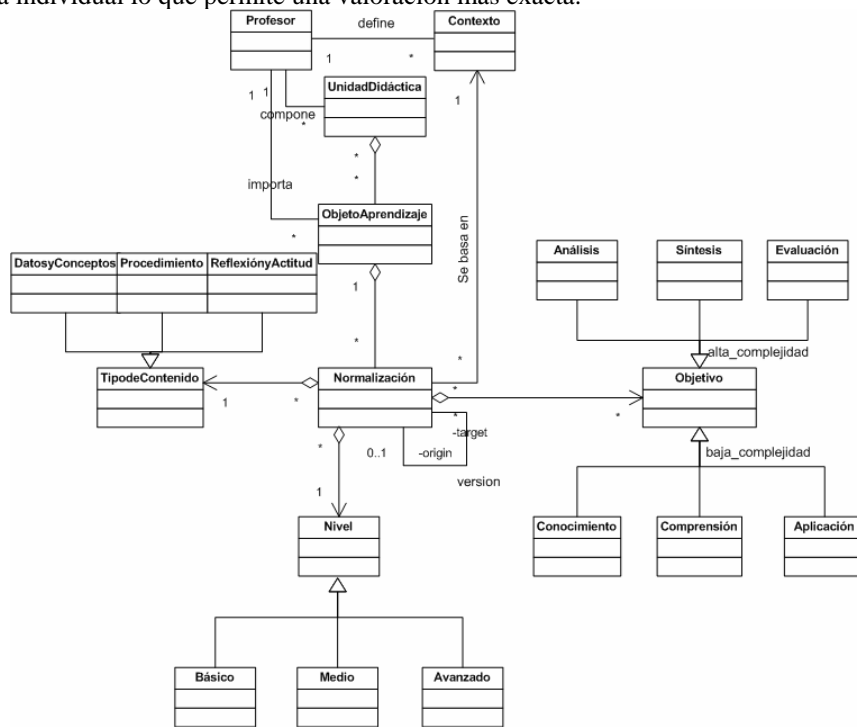


Fig. 2. Modelo de conocimiento para la normalización de OA

Para la evaluación de los objetos es importante considerar que una sus características es la separación del contenido y su presentación. Por esta razón, los criterios de evaluación de los OA deben estar dirigidos a la información contenida en sus metadatos. En esta propuesta nos referimos a los metadatos de la especificación IMS LOM [5] (la cual es una derivación de IEEE LOM [3]), esto es porque nuestra propuesta de gestión se basa en las especificaciones de IMS [4]. Considerando lo anterior, los criterios de evaluación propuestos se aplican a la información contenida en los metadatos de la categoría educacional. A continuación se explican las categorías de evaluación, sus criterios y su relación con los metadatos.

- **Categoría didáctico-curricular:** permite evaluar si el objeto está relacionado a los objetivos curriculares de acuerdo al contexto en el cual será aplicado. Se sugiere que se evalúen criterios asociados a los objetivos (correctamente formulado, factibilidad) y a los contenidos (información correcta, precisa, no discriminatoria, estructurante de la materia, adecuada a los objetivos y características de los usuarios). Los metadatos asociados son *Learning Resource Type, Context, Typical Learning Time and Description*.
- **Categoría técnica-estética:** permite evaluar aspectos asociados al diseño de los objetos. Entre los criterios a evaluar, se encuentran tamaño y duración adecuada, información relacionada al metadato *Semantic Density*. Es neces-

rio aclarar que los criterios mencionados están asociados a los metadatos de la categoría educativa pero también hay otros aspectos técnicos-estéticos que se pueden evaluar acerca de su presentación cuya información no está contenida en los metadatos. Entre estos aspectos se encuentra: contenido legible, colores, tamaño y resolución adecuados, pantallas no recargadas, etc. Una vez visualizados los objetos, estas valoraciones deberían ser incluidas en la información de los metadatos para orientar su evaluación para futuras reutilizaciones. Otros aspectos a evaluar están relacionados a las características de los OA, como por ejemplo, la pertenencia a un estándar o especificación [3,5] como también el formato de los metadatos (adecuado para su lectura automatizada, información correcta y completa).

- **Categoría funcional:** la evaluación del funcionamiento de los objetos, se dirige al tipo de interacción (activa, expositiva, mixta, indefinida), velocidad, nivel de interacción adecuado, etc. Los metadatos relacionados son *Interactivity Type, Interactivity Level*.

En cuanto a la metodología de evaluación de los objetos idealmente deberán participar diversos expertos relacionados a los objetos de aprendizaje: diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos, profesores, etc. De esta manera será posible obtener opiniones expertas sobre cada una de las categorías.

Para aumentar la confiabilidad, en [12] se sugiere una evaluación colaborativa y que al menos dos evaluadores sean expertos en la materia. De acuerdo a su investigación la posibilidad de que los evaluadores pudieran discutir sobre la evaluación realizada ayudó a mejorar la confiabilidad de las evaluaciones, por otra parte se concluyó que para aumentar el nivel de confiabilidad es necesario introducir un entrenamiento previo de los evaluadores sobre aspectos relacionados a las especificaciones y estándares, como por ejemplo los metadatos, interoperabilidad y accesibilidad de los objetos.

Sobre la base de lo anterior, los expertos deberán evaluar los OA de forma individual y posteriormente colaborativa, de esta manera se podrá contrastar la evaluación inicial con la de los demás expertos y finalmente tratar de llegar a un consenso sobre la calidad de los objetos.

Para realizar la evaluación cada uno de los revisores deberá puntuar con el instrumento el criterio de evaluación con el siguiente rango. 0 si el OA no cumple con el criterio, 1=muy bajo, 2=bajo, 3=medio, 4=alto, 5=muy alto. Este rango permite una valoración precisa sobre el nivel de calidad porque la numeración está relacionada con palabras que indican su significado. Finalmente se promediará la puntuación de cada categoría y entre ellas se sacará el promedio final que reflejará la calidad obtenida por el objeto.

La evaluación individual quedará registrada, a partir de ello se podrá crear gráficos comparativos y medir estadísticamente los resultados, de esta manera los evaluadores se podrán apoyar para determinar de forma consensuada la calidad de los OA. Es así como los objetos que no hayan sido calificados de muy buena calidad, de ser posible, podrán ser mejorados. En caso de que el objeto no tenga ninguna calidad simplemente podrá ser eliminado.

Finalmente, los objetos que serán guardados en el repositorio serán los que obtengan una puntuación final entre 4 y 5. A partir de este repositorio de objetos normalizados y evaluados los docentes podrán buscar y seleccionar objetos de calidad.

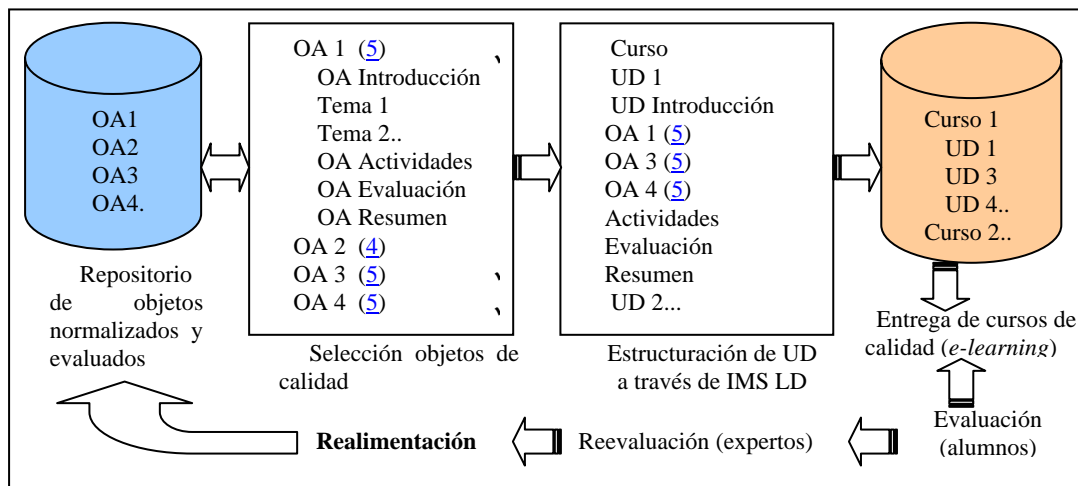


Fig. 3. Realimentación de objetos de aprendizaje de calidad en un sistema de gestión

### 3.2 Subsistema: seleccionar, estructurar y post-evaluar OA

La búsqueda en el repositorio de los objetos normalizados y evaluados se podría realizar de diversas maneras, de acuerdo a la clasificación de los OA tras su normalización, podrían ser buscados por tema, tipo de contenido y nivel de complejidad.

Como indica la Figura 3, los objetos encontrados en la búsqueda aparecerán con el número de su evaluación final y éste a su vez proporcionará un enlace para revisar la evaluación recibida por el objeto en cada una de las categorías.

Lo anterior permitirá a los docentes visualizar los aspectos menos valorados del objeto para analizar si es un aspecto importante como para no seleccionarlo, complementar la carencia de alguna otra manera, etc.

Como muestra la figura 3, cada uno de los OA seleccionados constituyen lecciones que deben formar parte de un nivel superior como un módulo o unidad didáctica (UD) y éstos a su vez en cursos. Para formar cada unidad o módulo, se requiere considerar otros elementos que permitan unir los OA como un todo.

Cysco Systems [2] sugiere una guía para construir módulos, lecciones y tópicos a partir de los OA llamados RLO (*Reusable Learning Objects*). Para ello es necesario considerar elementos como: introducción, actividades de práctica que tienen por objetivo asistir al alumno para codificar e integrar los nuevos conocimientos y prepararlo para la evaluación final y un resumen que destaque ideas principales.

Una vez estructurados los cursos con los OA de calidad seleccionados como indica la figura 3, serán entregados a través de una plataforma *e-learning*.

Después de utilizar los OA los alumnos deberán contestar un breve test sobre su calidad donde además habrá un espacio para comentarios donde podrán valorar los contenidos de forma abierta. Cada vez que los objetos sean utilizados por los alumnos estos deberán hacer una evaluación de los OA, de esta manera, sería posible por una

parte validar la evaluación inicial realizada por los expertos y por otra evaluar empíricamente la reusabilidad de los objetos, sobre esta base los expertos harán una reevaluación de los OA para realimentar los contenidos almacenados y mejorar aun más su calidad.

#### **4. Conclusiones**

En sistemas *e-learning* la gestión de los contenidos de aprendizaje resulta especialmente importante porque es uno de los principales apoyos para el aprendizaje, por tanto, el sistema se debe encargar de entregar contenidos de calidad y mantenerla a través de un sistema de realimentación de contenidos.

La definición propuesta establece claramente el tipo de objeto que se desea obtener, a partir de ello la uniformidad de los objetos se puede lograr a través de su normalización, permitiendo evaluar su calidad en igualdad de condiciones.

La evaluación sugerida sobre la calidad de los objetos define diversas categorías con criterios de calidad que permiten evaluar los OA desde diversos puntos de vista por los especialistas.

Por otra parte, esta propuesta considera una evaluación continua de los OA para asegurar permanentemente la calidad de los contenidos. Para que esto sea posible se contempla la evaluación de los alumnos sobre los contenidos una vez terminado su uso donde deberán contestar un test conciso y preciso sobre su utilización con la posibilidad de aportar algún comentario si lo estiman conveniente. Esta información más la consideración de las calificaciones obtenidas por los alumnos será considerada por los expertos para reevaluar los objetos y mejorar aun más su calidad.

La información obtenida en la experiencia será de utilidad para enriquecer los metadatos y con esto mejorar sus posibilidades de reutilización.

Finalmente, un sistema de gestión de objetos de calidad constituye un gran aporte a los sistemas *e-learning*, los profesores tienen la garantía de poder seleccionar contenidos de calidad para estructurar sus cursos y a su vez reflexionar acerca de los contenidos adecuados y la calidad de los mismos.

En un trabajo a futuro se pretende implementar esta propuesta en dos grupos, uno como grupo control y el otro experimental, incluyendo la posibilidad de asignar distintos pesos en los criterios de evaluación según su importancia.

#### **5. Referencias**

1. Bloom, B.: Taxonomy of educational objectives. Handbook I, Cognitive Domain, Davis McKAy (1956)
2. Cysco Systems: Reusable learning object authored guidelines. How to build modules, lessons and topics, White papers.[http:// www.cisco.com](http://www.cisco.com) (2004)
3. IEEE Standard for Learning Object Metadata. ANSI/IEEE. <http://ltsc.ieee.org/wg12/> (2002)
4. IMS Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imsproject.org> (1997)



5. IMS LOM. Learning Resource Metadata Specification. <http://www.imsglobal.org/metadata/mdinfov1p1.html> (2003)
6. MERLOT. Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching, <http://merlot.org> (2003)
7. Moreno, F., Bailly-Baillièrre, M.: Diseño instructivo de la formación *on-line*. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos, Editorial Ariel Educación (2002)
8. Nesbit, J., Belfer, K., Leacock, T.: Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual E-Learning Research and Assessment Network (2003)
9. Nesbit, J. C., Belfer, K., & Vargo, J.: A convergent participation model for evaluation of learning objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28 (3) (2002) 105-120
10. Nesbit, J. C. & Li, J.: Web-based tools for learning object evaluation. *International Conference on Education and Information Systems: Technologies and Applications* Orlando, Florida (2004)
11. Polsani, P.: Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital information*, 3(4), (2003)
12. Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., Archambault, A.: Learning object evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability, *International Journal of Computers and Applications* Vol 25 N° 3 (2003)
13. Wiley, D. A.: Learning object design and sequencing theory, Unpublished Doctoral Dissertation, Brigham Young University, Provo, UT (2000)