

(ECOА): Elaboración Colaborativa de Objetos de Aprendizaje

C. COLLAZOS¹, L. PANTOJA¹, M. SOLARTE², G. VASQUEZ³, C. MORENO¹, G. AGREDO⁴, U. HERNANDEZ⁵, D. ENRIQUEZ³, Y A. GONZALEZ³

¹ Departamento de Sistemas. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
Universidad del Cauca. Colombia.

² Departamento de Telemática. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
Universidad del Cauca. Colombia.

³ Departamento de Electrónica. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
Universidad del Cauca. Colombia.

⁴ Departamento de Telecomunicaciones. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
Universidad del Cauca. Colombia.

⁵ Departamento de Educación y Pedagogía.
Universidad del Cauca. Colombia.

Importa particularmente en la organización de contenidos en forma de Objetos de Aprendizaje, la elaboración, validación y adopción de un conjunto de estándares, modelos, recomendaciones y tecnologías que permitan alinear esfuerzos dispersos hacia un objetivo común: formación de calidad a bajo costo, accesible en todo lugar y momento. Este trabajo se centra en proponer un método y una herramienta destinados al diseño y elaboración colaborativa de estos Objetos de forma transparente para los profesores.

1. Introducción

La tecnología es un agente de cambio y las grandes innovaciones tecnológicas pueden llevar a cabo un cambio de paradigma. Las redes de computadores pertenecen a este tipo de innovaciones. Hoy en día se sabe que Internet, no sólo ha modificado las estructuras de trabajo, sino que comienza a plantear nuevos esquemas dentro de los procesos de enseñanza/aprendizaje. Una de esas tecnologías se ha desarrollado alrededor del concepto de “Objetos de Aprendizaje” [23] y ha mostrado su potencial para ser reutilizada, adaptada y generalizada a diferentes entornos [17,15].

Los objetos de aprendizaje (OAs) se plantean como solución a diversos problemas actuales en la formación a través de Internet como el encarecimiento de crear y diseñar material curricular, la imposibilidad de reutilización y la interoperabilidad (intercambio entre plataformas de aprendizaje) de dicho recurso educativo.

La solución que se plantea es la de dividir los contenidos en unidades más pequeñas y reutilizables. Es así como surge el concepto de Objeto de Aprendizaje en un medio electrónico como es Internet, definido como cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje. Se puede definir también como el elemento más pequeño de información, inteligible en sí mismo, necesario para que una persona consiga un objetivo, un resultado de aprendizaje o una competencia. Se ensamblan y contextualizan utilizando meta-archivos que sitúan el significado y la aplicación y facilitan el ensamblado significativo. Son pequeños componentes informativos que pueden ser reutilizados y ensamblados en diferentes contextos, los cuales se conciben de forma análoga a la noción de objeto utilizada en la ingeniería de software. En general se considera a los Objetos de Aprendizaje como entidades digitales distribuidas a través de Internet. Un Objeto de Aprendizaje se diseña para un propósito específico y puede ser categorizado. Esta categorización permitirá a los usuarios de Internet buscar, acceder y reutilizar estos objetos según sus necesidades.

Existe un gran número de propuestas y proyectos en desarrollo, además de un creciente número de productos en desarrollo y operación. La promesa de los objetos de aprendizaje es facilitar la reutilización, distribución y personalización de contenido educativo en Internet. Sin embargo, hace falta mucho trabajo todavía para acumular la masa crítica que haga de las promesas de la tecnología de objetos de aprendizaje una realidad. De particular importancia en este sentido es la elaboración, validación y adopción de un conjunto básico de estándares, modelos de referencia, recomendaciones y tecnologías que permitan alinear esfuerzos dispersos hacia un objetivo común: educación de calidad a bajo costo, accesible en todo lugar y momento.

En general, un docente tiene experiencia en la creación, selección y reutilización de “objetos” o recursos auxiliares no electrónicos. Ahora se trata de utilizar esos recursos en Internet. Tradicionalmente este proceso ha sido realizado de manera individual, pero existen diversos estudios que demuestran la importancia del trabajo colaborativo con el objetivo de realizar un mejor producto. De esta forma, este artículo presenta un mecanismo de trabajo colaborativo para el diseño de Objetos de Aprendizaje en la que puedan existir diversos participantes generando contenidos pedagógicamente mejor contruidos. En la siguiente sección se describirá la importancia de los estándares y de los modelos existentes para la creación de Objetos de Aprendizaje. La sección 3 describe la importancia de trabajar de forma colaborativa. En la sección 4 presentamos el modelo propuesto, describiendo en la sección 5 algunas herramientas utilizadas para facilitar el trabajo y finalmente elaboramos unas conclusiones y propuestas de trabajo futuro.

2. Objetos de Aprendizaje

La industria del e-learning se ha comportado tal y como lo predecían las empresas de análisis de mercados, antes del año 2000 auguraban que su tamaño se duplicaría cada año [3]. La proliferación misma del conocimiento y esa especie de constantes necesidades de capacitación y actualización, han conducido a la adopción de múltiples estrategias que requieren ser reguladas para que todos hablen el mismo idioma, utilicen herramientas equivalentes y, en todo caso, que las soluciones de los diversos fabricantes puedan compartirse y complementarse. En el terreno del e-learning existen diferentes plataformas que van desde los CBT multimedia (Entrenamiento Basado en Computadora) hasta la arquitectura de Internet; los estándares permitirían la regulación de esa industria. ¿Por qué estándares? Existen dos momentos en el desarrollo de soluciones de e-learning: el de las plataformas de aprendizaje y el del desarrollo de los contenidos. Existen también especialistas en ambos casos: empresas que sólo realizan alguno de los dos tipos de desarrollo, así como aquéllas que se dedican a generar ambas, pero todas necesitan apegarse a estándares que les permitan generar contenidos compatibles, susceptibles de incorporarse a soluciones con tecnología común; eso haría posible un modelo de acumulación del conocimiento acorde con los requerimientos de la nueva economía.

La reutilización de contenidos entre sistemas distintos requiere que los objetos de aprendizaje estén estandarizados, por lo que muchas organizaciones dedican sus esfuerzos al desarrollo de estándares, [22] especificaciones [18] y modelos de referencia [30] que faciliten la interoperabilidad y la reutilización de objetos de aprendizaje. Dentro de estas organizaciones sobresale el IEEE que cuenta con el estándar de meta-datos LOM [22], que es el primer esquema de meta-datos acreditado para tecnología de aprendizaje. El propósito de éste estándar es simplificar las operaciones de búsqueda, gestión e intercambio de objetos de aprendizaje dentro de la Web. Otra de las organizaciones sobresalientes es el IMS [18], constituido por diferentes grupos de trabajo dedicados al desarrollo de especificaciones relacionadas, entre otros temas, con el diseño de contenido reutilizable para sistemas de gestión de contenido de aprendizaje (LCMS [29]).

Dentro de la Web Semántica las tecnologías unicate [33] y URIs [34] son indispensables para identificar los recursos Web. La familia de tecnologías XML (eXtensible Markup Language) [35] se utiliza para presentar, manipular y transmitir documentos y datos estructurados. Sin embargo, la Web Semántica está relacionada con la representación e interpretación de los datos, por lo que el usuario podrá buscar conceptos más que palabras y más que extraer y combinar información de las páginas Web,

será la red la que realice cálculos e inferencias (deducción de conocimiento a partir de datos ya entendidos). Otra de las tecnologías utilizadas es RDF (Resource Description Framework) [28] que proporciona un modelo de datos común (basado en XML NameSpaces [35]), el cual se utiliza para formalizar los meta-datos.

La definición de ontologías relacionadas con estrategias de enseñanza-aprendizaje es útil porque permite especificar dentro del objeto de aprendizaje información relevante para el procesamiento de dicho objeto de aprendizaje desde el punto de vista pedagógico. Esto favorece la personalización de la enseñanza basada en las preferencias, el estilo de aprendizaje del estudiante y el diseño particular del objeto de aprendizaje. Otra clase de ontologías que se necesitan son las relacionadas con la estructura física del objeto de aprendizaje, para que éste pueda ser utilizado e interpretado en diferentes sistemas de enseñanza. A día de hoy son pocas las iniciativas orientadas al desarrollo de ontologías para la Web semántica tanto en Estados Unidos (DAML DARPA Agent Markup Language [10] y OIL (Ontology Inference Language) [26]) como en Europa (DAML+OIL) [9], sin embargo, es importante que exista un mecanismo que permita su unificación.

Actualmente se pueden encontrar repositorios o almacenes globales de Objetos de Aprendizaje disponibles a través de Internet (CAREO [4], MERLOT [24]). Estos repositorios contienen enlaces a los Objetos de Aprendizaje localizados en diferentes lugares de la red los cuales son actualizados y mantenidos constantemente. Muchos de estos almacenes utilizan esquemas de meta- datos como LOM para clasificar los Objetos de Aprendizaje. La proliferación de esquemas de meta-datos distintos (DCMI [13], ARIADNE [1], etc.) representa un problema para el uso extendido de los Objetos de Aprendizaje. Algunas iniciativas intentan resolver este problema mediante el uso de RDF, como en el caso de Edutella [25], con lo que los almacenes de Objetos de Aprendizaje pueden interoperar independientemente del uso de diferentes esquemas de meta-datos. De esta forma se mantiene la filosofía inicial de diseño P2P (Peer to Peer) [27] de Internet, proporcionando un control descentralizado de los objetos de aprendizaje, situación que puede ser de interés para los productores de contenido.

Cuando se habla de la economía de objetos de aprendizaje [14] hay que hacer referencia también a sus participantes: los productores y los consumidores. Los productores de objetos de aprendizaje utilizan distintas herramientas de diseño web para crear diferentes clases de objetos de aprendizaje, que se ponen a disposición de los usuarios en Internet a través de los almacenes de objetos de aprendizaje. Por su parte, los consumidores los utilizan para generar nuevo contenido educativo, ya sea a partir de Objetos de Aprendizaje ya existentes (reutilización) o de otros nuevos creados por ellos mismos. Para acceder a los Objetos de Aprendizaje los consumidores realizan búsquedas en los repositorios utilizando esquemas de meta-datos. Sin embargo el trabajo que se realiza para la generación de estos objetos se hace de manera individual. Nuestro esquema plantea una asignación colaborativa de tareas que permita generar objetos de aprendizaje de manera más efectiva. A continuación se describe el concepto de trabajo y aprendizaje colaborativo.

3. Técnicas Colaborativas

Las decisiones importantes dentro de una organización son tomadas por un grupo de personas, debido a que cada día los problemas son más complejos y requieren la experiencia de diferentes personas. Uno de los mecanismos para trabajar de esa manera es utilizando técnicas de aprendizaje colaborativo. El concepto de Aprendizaje Colaborativo, el agrupamiento y estructuración de estudiantes con el objetivo de lograr un beneficio académico, ha sido ampliamente investigado y estudiado en muchos trabajos de investigación. El término Aprendizaje Colaborativo se refiere a un método instruccional en el que los estudiantes, con diferentes niveles de trabajo, logran estructurarse de manera tal que alcanzan sus objetivos trabajando conjuntamente a través de la sinergia lograda como resultado de una alta interacción entre los integrantes del grupo. Los estudiantes son responsables del aprendizaje de cada uno de ellos. Así, el éxito de un estudiante ayuda a que los demás logren sus objetivos de aprendizaje. Este tipo de aprendizaje describe una situación en la cual se espera que ocurran algunas formas particulares de interacción entre las personas, lo que llevará a que se logren

mecanismos de aprendizaje, pero que no garantizan que las interacciones esperadas realmente ocurran, es decir, lo importante es diseñar entornos altamente interactivos que posiblemente lleven a mecanismos de aprendizaje más efectivos [12]. Los proponentes del aprendizaje colaborativo mencionan que el intercambio activo de ideas dentro de grupos pequeños no solamente incrementa el interés entre los participantes sino que promueve el pensamiento crítico. De acuerdo a Johnson y Johnson, hay evidencia que los grupos que trabajan de forma colaborativa adquieren mayores niveles de entendimiento y logran desarrollar aptitudes para retención de la información de manera más efectiva que los que trabajan de manera individual. El aprendizaje compartido da a los estudiantes una oportunidad de participar, discutir, argumentar, lo que lleva a ser responsable de su propio aprendizaje y de esta forma lograr un pensamiento crítico [20].

La implementación de una estrategia de Aprendizaje Colaborativo no es algo fácil de realizar. No solamente es colocar a un grupo de personas a que desarrolle una actividad en conjunto, es necesario estructurar una serie de aspectos que conlleven a una verdadera colaboración entre los participantes del grupo [3] Existen varias técnicas orientadas a diseñar entornos colaborativos como JIGSAW [2], TAPPS [21], STAD [32] y Learning Together [20].

4. Nuestro Modelo

En lugar de diseñar sistemas que promuevan un trabajo individual, deberíamos desarrollar sistemas que apoyen la generación de habilidades metacognitivas en los estudiantes (aprender a aprender) [11]. Hewitt [16] plantea que un entorno de aprendizaje colaborativo apoyado por computador puede no solamente servir como entorno para compartir información, sino como un verdadero ambiente de aprendizaje si le facilita a los estudiantes representar problemas desde diversas perspectivas, que les permitan construir un conocimiento compartido de un problema, y refinar el conocimiento y diseñar elementos desde diferentes niveles de abstracción. Nuestro escenario tiene en cuenta varios factores: incluye mecanismos para crear interdependencias positivas, y esquemas basados en roles con el fin de lograr una mayor interacción entre los integrantes del grupo.

EOA (Elaboración Colaborativa de Objetos de Aprendizaje) incorpora actividades de aprendizaje colaborativo para apoyar la construcción de objetos de aprendizaje. La actividad se estructura organizando grupos de 4 profesores (T1, T2, T3 y T4). EOA es una metodología que se apoya en una herramienta Web que facilita el trabajo distribuido realizado de manera asíncrona. Sin embargo, no todo el trabajo se realiza de esta forma, dado que los integrantes del grupo pueden tener reuniones cara-a-cara (la herramienta utilizada no soporta estas reuniones, solamente el desarrollo de los objetos de aprendizaje).

Nuestro modelo incorpora diferentes clases de Interdependencias positivas. El elemento central de una actividad colaborativa son las interdependencias positivas; que corresponden al corazón de la colaboración; son los esquemas que se logran desarrollar para llegar a un objetivo común. Es la sensación de como lo que afecta positiva/negativamente a un integrante del grupo afecta de la misma forma a los demás miembros del mismo [31]. Collazos et al. han desarrollado un mecanismo para proveer diferentes clases de interdependencias positivas en actividades de aprendizaje colaborativo apoyados por computador [7]. Johnson et al. [19] mencionan diferentes tipos de interdependencias positivas, algunas de las cuales se describen en nuestro modelo. La interdependencia del objetivo, es lograda cuando los integrantes del grupo tienen objetivos claramente definidos; los participantes deben estar conscientes de que ningún integrante del grupo puede tener éxito a menos que todos los demás integrantes tengan éxito. La interdependencia de la identidad, ocurre cuando un grupo se identifica por un nombre, frase u otro símbolo. Esta interdependencia brinda una unidad al grupo. El grupo tendrá una interdependencia de la tarea si cada integrante del grupo tiene tareas individuales asignadas que son piezas fundamentales para lograr la actividad colaborativa. Si todos los integrantes del grupo reciben una recompensa en común, el grupo tiene una interdependencia de la recompensa. En la interdependencia de roles, cada integrante del grupo tiene una tarea asignada con funciones específicas que el grupo necesita para completar la actividad en conjunto. El profesor necesita asignar roles

complementarios como un revisor, evaluador, elaborador de conocimiento. Estos roles garantizan un aprendizaje de mayor calidad.

ECOA incorpora interdependencias positivas organizando la construcción de los objetos de aprendizaje en cuatro etapas:

En la primera etapa dos profesores son asignados a trabajar con cada objeto (T1 y T2 con el Grupo A y T3, T4 son el Grupo B). Cada profesor tienen un rol diferente en cada grupo (T1 y T3 son los elaboradores de los objetos de aprendizaje; T2 y T4 son los revisores). Estos roles son intercambiados como lo muestra la Figura 1.

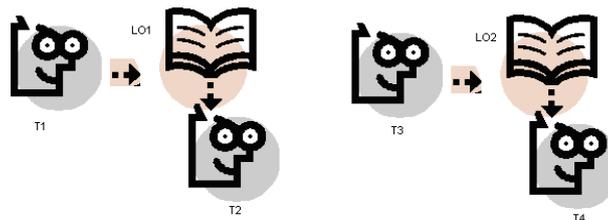


Figura 1. Creación de Objetos de Aprendizaje.

La segunda fase, denominada fase de revisión, permite que los objetos de aprendizaje sean intercambiados entre los profesores (LO1 es revisado por T3 y T4; LO2 es revisado por T1 y T2). La Figura 2 muestra el proceso.

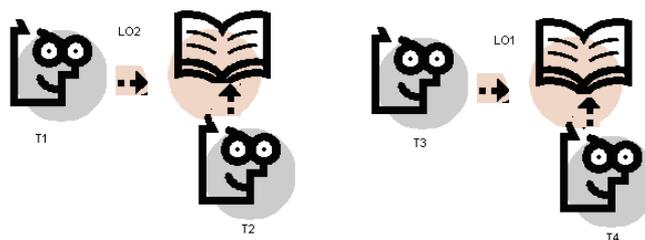


Figura 2. Fase de revisión.

En la tercera fase, se presenta la discusión. En esta etapa los profesores pueden razonar de manera más directa sobre los elementos hasta ahora construidos. El objetivo de esta discusión es internalizar y asimilar de manera apropiada lo realizado en la fase de revisión. La Figura 3 muestra el proceso.

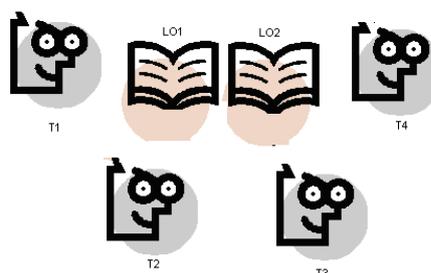


Figura 3. Fase de Discusión.

Dado que cada objeto de aprendizaje se diseña por todos los profesores, hay una interdependencia de la tarea. Al finalizar el proceso, el grupo de profesores discute y decide por consenso las características de cada objeto de aprendizaje; esta es la interdependencia del objetivo. Adicionalmente, como cada profesor tiene roles diferentes y son intercambiados hay una interdependencia de los roles.

De acuerdo a Clark y Schaefer [8], los integrantes del grupo deben hacer contribuciones a la

solución de un problema planteado, y estas contribuciones deben ser aceptadas por el resto del grupo con el fin de lograr una construcción del conocimiento. Por tal razón, con ECOA, debe haber un acuerdo al final de cada etapa donde el elemento de discusión y argumentación está presente en cada instante de la actividad. Solamente se podrá pasar a la siguiente etapa si explícitamente ha habido un acuerdo entre los integrantes del grupo en las fases previas.

El trabajo en grupo incluye actividades individuales y deben estar muy bien coordinadas para lograr el objetivo deseado. Cada integrante del grupo debe tener unos objetivos claros y cada persona debe tener un rol particular para desarrollar la actividad [20]. Cada profesor usando ECOA es responsable de realizar una actividad durante cada fase. Cualquier actividad grupal debe tratar de distribuir la carga lo más equitativamente posible entre los integrantes del grupo. Como menciona Dillenbourg, un requisito para que algo sea considerado como actividad colaborativa, debe tener una simetría en el trabajo, conocimiento y acciones a ejecutar [12]. Cada profesor usando ECOA debe trabajar en forma similar para lograr diseñar los objetos de aprendizaje de manera efectiva.

En una actividad colaborativa se requieren objetivos compartidos. Dillenbourg menciona que estos objetivos pueden solamente ser definidos a través de una continua interacción entre los integrantes del grupo [12]. Ellos deben discutir hasta llegar a consensos explícitos y alcanzar este acuerdo implica muchas veces tener que re-estructurar la estrategia de resolución de los problemas. Collazos et al. [5] han definido un conjunto de indicadores para evaluar la colaboración y uno de estos se refiere a la revisión de criterios de éxito, que permite estar analizando periódicamente el estatus de la actividad con el fin de modelar un nuevo esquema de trabajo [5]. Este indicador permite, en ciertas circunstancias, definir nuevos esquemas de trabajo, que permiten de manera más explícita lograr un conocimiento compartido del problema [6]. Si un profesor en ECOA es consciente de su propio conocimiento y del conocimiento que tienen los demás sobre la actividad que están llevando a cabo, posiblemente pueda intervenir de manera más adecuada, logrando una mayor participación por parte de los integrantes del grupo. Dillenbourg et al. [11] consideran que las decisiones estratégicas que involucran una mayor participación en la toma de decisiones grupales llegan a ser de tipo metacognitivo cuando son explicitadas y comunicadas a los demás con el objetivo de razonar sobre acciones pasadas o futuras. Tal razonamiento es elemento clave para negociar un consenso.

Con el objetivo de hacer uso del conocimiento existente, brindamos dentro de la herramienta (explicada en la próxima sección) elementos para visualizar el trabajo realizado por cada integrante del grupo.

Como procedimiento para la elaboración de los objetos de aprendizaje inicialmente se dividió el equipo de trabajo en dos grupos. En cada grupo se definieron los siguientes roles:

- *Experto en la disciplina*: es el responsable de la generación del contenido (normalmente es el profesor de la asignatura), a través de la redacción de un documento.
- *Revisor de contenidos*: a partir del documento generado por el experto de la disciplina, el revisor hace una lectura crítica y detallada evaluando técnicamente el contenido e indicando los aspectos a mejorar dentro de él.
- *Experto en modelos pedagógicos*: encargado de hacer una revisión desde las estrategias didácticas y metodológicas de educación en líneas relacionadas, para la impartición de los contenidos desarrollados. Es su deber hacer recomendaciones para que los contenidos cumplan ciertas características de calidad acorde al perfil de los estudiantes.
- *Experto en interacción humano computador*: responsable de adecuar y diseñar la presentación de los contenidos, según las características específicas del curso en línea. Es su deber generar recomendaciones desde el punto de vista de la usabilidad.

- *Integrador de contenidos*: su función es construir los contenidos en los formatos digitales indicados por el experto en interacción humano computador y luego, generar el paquete SCORM [30] respectivo. Debe tener habilidades en el manejo de herramientas informáticas en el ámbito del Internet.
- *Revisor del objeto de aprendizaje*: es el encargado de hacer las evaluaciones a los objetos de aprendizaje construidos y realizar las observaciones correspondientes.

Cabe anotar que una persona puede desempeñar varios roles dentro de su equipo de trabajo. Las relaciones de interacción entre cada rol se pueden apreciar en la Figura 4 donde se muestra la colaboración generada entre los individuos:

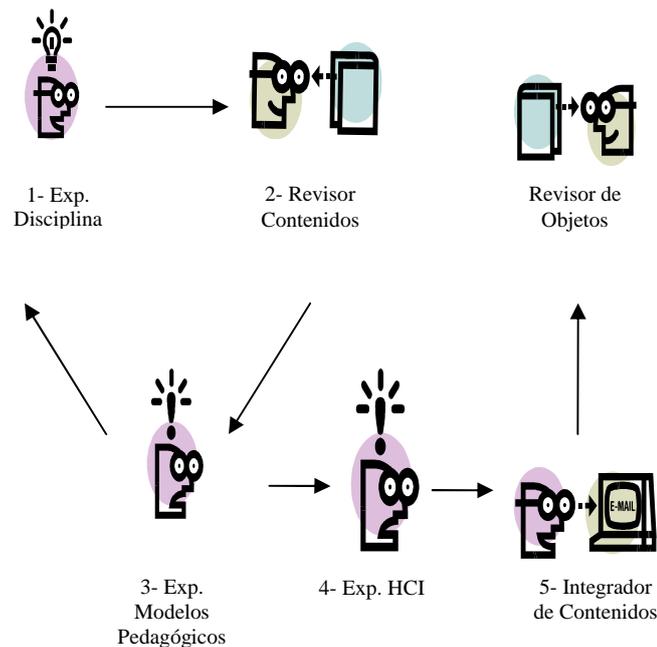


Figura 4. Roles en cada grupo de trabajo.

5. Herramienta de soporte de ECOA

La creación de los objetos de aprendizaje se estructuró usando el esquema mostrado en la sección anterior y se utilizó la plataforma Moodle para coordinar los grupos de trabajo A y B, aprovechando todas sus herramientas colaborativas como foros, chats, wikis, páginas Web y herramientas de autor. En ella, los profesores ingresan al sistema, previa verificación y validación de sus datos, y se le asigna la creación de un objeto de aprendizaje, donde se describe el programa, unidad académica en la que se trabajará, y el tema de los Objetos de Aprendizaje que se generarán, tal como lo indica la figura 5. Una vez definidos los grupos de trabajo y asignados cada uno de los objetos en lo que se trabajará, cada profesor podrá visualizar las versiones anteriores, para observar los avances, aportes y comentarios que han realizado otros profesores como lo indica la Figura 6.

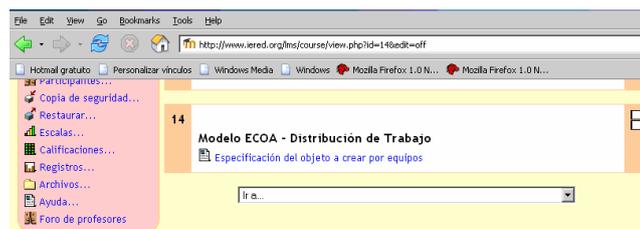


Figura 5. Creación de los objetos de aprendizaje.

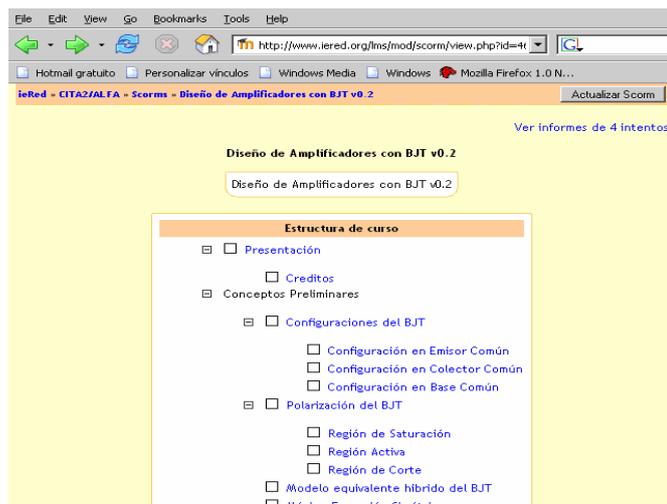


Figura 6. Visualización de los objetos de aprendizaje en la plataforma Moodle.

El formato de los objetos desarrollados puede ser tan simple como html, documentos de ofimática o pdfs, aunque puede involucrar aspectos de mayor complejidad como animaciones o applets. En este caso el equipo de trabajo deberá soportarse en herramientas adicionales como plataformas y lenguajes de programación y programas para generar animaciones. Deben ser herramientas que estén disponibles y de fácil manejo para el equipo. Opcionalmente, los objetos pueden empaquetarse en el formato SCORM y ser visualizados a través de Moodle. En nuestro caso, se utilizó el programa de libre distribución Reload para hacer dicho empaquetamiento.

Siguiendo esta metodología se construyó un paquete SCORM referente al “Diseño de Amplificadores con BJT” que corresponde a una temática para estudiantes de Electrónica de tercer semestre en la Universidad del Cauca, lo cual se aprecia en la Figura 6.

5. Conclusiones

Hemos presentado un esquema de trabajo que permite estructurar una actividad para la edición y generación de forma colaborativa de objetos de aprendizaje. Al finalizar la actividad, los profesores no solamente logran desarrollar los objetos de aprendizaje (construcción de objetos) sino que han aprendido a crear objetos de aprendizaje de manera colectiva (construcción del conocimiento). El esquema planteado brinda la posibilidad de construir el conocimiento a través de la revisión permanente por parte de diferentes personas, lo que conlleva a tener una visión más amplia y generalizada del tema que se desea plasmar a través de objetos de aprendizaje. Este mecanismo permitirá una mayor riqueza en el diseño de los contenidos, lo que permitirá tener espacios de enseñanza-aprendizaje más atractivos.

Se espera realizar experimentaciones con el objetivo de analizar las fallas de la actividad y mejorar la usabilidad en la herramienta diseñada. De igual forma se espera poder estructurar todo el contenido de un curso utilizando este esquema de trabajo.

Sería interesante, para trabajos futuros, crear una herramienta que permita integrar todas las funcionalidades para generar y visualizar en forma colaborativa contenidos de objetos de aprendizaje, y además, que tenga implícita la metodología de trabajo ECOA

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto ALFA: Proyecto Enseñanza por Internet: Creación de una biblioteca digital de objetos de aprendizaje accesibles, reutilizables e interoperables, orientados a la formación en las Tecnologías de la Información.

Referencias

- [1] ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool. Consultado en: (<http://www.ariadneu.org/>) octubre-2003.
- [2] Aronson, E., N. Blaney, C. Stephan, J. Sikes, Snapp, M. *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA, Sage, 1978.
- [3] Bonwell, C.C., Eison, J., *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1, George Washington University, 1991.
- [4] CAREO. Campus Alberta Repository of Educational Objects. Consultado en: (<http://www.careo.org/>) octubre-2003-
- [5] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, L., Ochoa, S., *Evaluating collaborative learning processes*. In J. M. Haake, J. A. Pino(eds.): *Groupware: Design, Implementation and Use*. Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science 2440, pp.203-221, 2002.
- [6] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J.A., *Introducing Shared- Knowledge Awareness*. Proc. of the IASTED Information and Knowledge Sharing Conference, St. Thomas, Virgin Islands, USA, November, 2002, pp. 13-18.
- [7] Collazos, C., Guerrero, L, Pino, J.,and Ochoa, S., *Collaborative Scenarios to Promote Positive Interdependence among Group Members*. Proceedings of the 9th international workshop on Groupware (CRIWG 2003), Grenoble, France, September,2003, Springer Verlag LNCS, 2806, pp.247-260.
- [8] Clarck, H., & Schaefer, E., *Contributing to discourse*. Cognitive Science, Vol. 13, pp.259-294, 1989.
- [9] DAML+OIL. <http://www.w3.org/TR/daml+oil-reference>, octubre-2003.
- [10] DARP Agent Markup Language (DAML). <http://www.daml.org>, octubre-2003.
- [11] Dillenbourg, P, *The computer as a constructorium: Tools for observing one's own learning*. In M.Elsom-Cook, R.Moyse (Eds), *Knowledge Negotiation*, pp.185-198, London Academic Press, 1992.
- [12] Dillenbourg, P., *What do you mean by collaborative learning?*. In P. Dillenbourg (Ed) *Collab. learning: Cognitive and computational approaches*, pp.1-19, Oxford:Elsevier, 1999.
- [13] Dublin Core Metadata Iniciative. Consultado en: (<http://dublincore.org/>) octubre-2003.
- [14] EOE Foundation. *Educational Objects Economy: Building Communities that Build Knowledge*, Consultado en (<http://www.eoe.org>). octubre-2003.
- [15] Gibbons, A. S., Nelson, J., & Richards, R. (2000). *The nature and origin of instructional objects*. In D. A. Wiley (Ed.), *The instructional use of learning objects*. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology.
- [16] Hewitt, J., Scardamalia, M., Webb, J., *Situative design issues for interactive learning environments: The problem of group coherence*. AERA'97, Chicago, 1997.
- [17] Hodgins, Wayne. (2000). Into the future [On-line]. Available: <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>
- [18] IMS Global Learning Consortium Inc. *Overview of Specifications*. Consultado en (<http://www.imsglobal.org/overview.cfm>) octubre-2003.
- [19] Johnson, D.W., Johnson, R., Holubec, E., *Circles of Learning*. Edina, MN: Interaction Book Company, 4th edition, 1993.
- [20] Johnson, D., Johnson, R., Holubec, E., *Cooperation in the classroom*. Boston: Allyn and Bacon., 1998.
- [21] Lochhead, J. & A. Whimbey, *Teaching Analytical Reasoning through Thinking Aloud Pair Problem Solving*. J.E. Stice (Ed), *Developing Critical Thinking and Problem-Solving Abilities*. New Directions for Teaching and Learning, 30, San Francisco, Jossey-Bass, 1987
- [22] LOM Standard. *Draft Standard for Learning Object Metadata*, IEEE P1484.12/D4.0. Consultado en:(http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_Wd4.doc) octubre-2003.
- [23] LTSC. (2000a). Learning technology standards committee website [On-line]. Available: <http://ltsc.ieee.org/>
- [24] MERLOT *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching*. Consultado en: (<http://www.merlot.org/Home.po>) octubre-2003.
- [25] Nejdil, W., Wolf, B., Qu, Ch., *EDUTELLA: A P2P Networking Infrastructure Based on RDF*. WWW2002. Honolulu, Hawaii, USA. ACM 1-58113-449-5/02/0005. 2002.
- [26] Ontology Inference Language (OIL). Consultado en: (<http://www.ontoknowledge.org/oil/>) octubre-2003.
- [27] A. Orman Ed. *Peer-to-Peer Harnessing the Power of Disruptive Technologies*. Consultado en: (<http://www.oreilly.com/catalog/peertopeer/>) octubre-2003.
- [28] Resource Description Framework (RDF). Consultado en: (<http://www.w3.org/RDF/>) octubre-2003.
- [29] S. R. Robbins., *The Evolution of the Learning Content Management Systems*. (<http://www.learningcircuits.org/2002/apr2002/robbins.html>) abril 2002.
- [30] SCORM Sharable Content Object Reference Model. Consultado en (<http://www.adlnet.org/>) octubre-2003.
- [31] Slavin, E., *Cooperative learning*. New York: Longman,1983.

- [32] Slavin, R. E. *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990
- [33] Unicode Home Page. Consultado en: (<http://www.unicode.org>) octubre-2003.
- [34] Naming and Addressing URIs, URLs. Consultado en: (<http://www.w3.org/Addressing>) oct. 2003.
- [35] eXtensible Markup Language (XML). Consultado en: (<http://www.w3.org/XML/>) octubre-2003.