

MODELO DE ARMADO DE CURSOS FLEXIBLES EN UN ENTORNO VIRTUAL DE RED ACADÉMICA

ASSEMBLY MODEL FOR FLEXIBLE COURSES IN A VIRTUAL ENVIRONMENT FOR AN ACADEMIC NETWORK

CLAUDIA JIMÉNEZ

Escuela de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, csjimene@unalmed.edu.co

JUAN CEBALLOS

Escuela del Hábitat-CEHAP, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, jceballo@unalmed.edu.co

Recibido para revisar 24 de Enero de 2006, aceptado 26 de Septiembre de 2006, versión final 10 de Octubre de 2006

RESUMEN: Este trabajo presenta un modelo conceptual para el armado de cursos flexibles, donde al estudiante se le permite realizar diferentes actividades para cumplir con los objetivos educativos de los mismos. El caso de estudio es la plataforma virtual de la red académica FORHUM (acrónimo de FORMación HUMana). Dicha plataforma fue concebida para facilitar el intercambio de conocimiento y la colaboración entre los miembros de una red de instituciones de Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia que trabajan en temáticas del Hábitat.

El modelo propuesto surgió de la evaluación del diseño de la central de ensamblaje de cursos en la plataforma virtual, en su primera versión, y del estudio de este proceso en otros entornos virtuales para la educación. El modelo de ensamblaje de cursos, aquí propuesto, permite la personalización de los mismos según diferentes estilos de aprendizaje, transferir el control del aprendizaje al estudiante y facilita la reutilización de objetos de aprendizaje creados por otros miembros de la red.

PALABRAS CLAVE: Entornos Virtuales de Educación, Estilos de aprendizaje, Objetos de Aprendizaje Reutilizables.

ABSTRACT: This work presents a conceptual model for assembling flexible courses that allows the student to decide on different activities, to fulfil the established educative objectives to complete a course. The case of study is the virtual platform for an academic network called FORHUM (acronym, for Human Formation). This platform was created to facilitate the interchange of knowledge and the collaboration between members of an academic network from four institutions of Peru, Ecuador, Bolivia and Colombia that work on Habitat thematic.

The proposed model arose from the evaluation of FORHUM platform assembly central, at its first version, and from the study of other virtual environments for Education. Recognized quality standards were applied in the evaluation to determine its characteristics as an e-learning tool. The new model for assembling courses allows their customization, according to different learning styles and, also, it lets transfer the course control to the student and facilitates the reuse of learning objects.

KEYWORDS: Virtual Environments for Education, Learning Styles, Reusable Learning Objects.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los avances en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, TIC, cada vez es más evidente que la formación académica puede ser flexible, abierta, adaptada a las posibilidades de espacio y tiempo de los usuarios, actualizada en los medios y

pedagógicamente acorde con las características del aprendizaje de los estudiantes.

La formación a distancia clásica, basada en el aprendizaje autónomo de los alumnos mediante libros de texto, con un mínimo contacto con los docentes y sus demás compañeros, está dando paso a nuevas formas de formación cuya

característica principal consiste en que está centrada en el aprendizaje y en el alumno, en lugar de concentrarse prioritariamente en la enseñanza y en el docente. Ray Jiménez enfatiza que el término *e-learning* (también llamado teleformación) es un método de aprendizaje que usa las TIC pero con el fin de transferir o facilitar el control de este proceso a los propios estudiantes; dado que el aprendiz es la persona que debe dar los pasos, según sus preferencias y circunstancias, y el docente sólo le debe proporcionar los medios para hacerlo [1].

FORHUM es una plataforma virtual experimental desarrollada por la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, cuyo propósito es promover el intercambio y la colaboración académica en una red que trabaja en temas del Hábitat y conformada por cuatro instituciones de Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia distanciadas geográficamente.

La plataforma virtual de red educativa, en su primera versión, tenía como objetivo básico permitir crear nuevos cursos o talleres, de una manera sencilla y rápida, aprovechando el material recopilado o elaborado por otros miembros de la red. Con ello se buscaba aprovechar las fortalezas en distintas temáticas que tienen cada una de las instituciones miembro y una mayor productividad en el trabajo académico, al compartir y reutilizar material académico ya creado. Adicionalmente, se buscaba romper con el esquema lineal seguido corrientemente en la Educación que obliga a todos los aprendices a cumplir la misma secuencia de actividades para el logro de los objetivos, en un curso. Por esto, en la primera versión, el camino a seguir por un estudiante se había concebido para que dependiera de un proceso de retroalimentación donde se le iban formulando preguntas sobre lo que acababa de aprender; permitiendo, así, cierto grado de personalización de los cursos. Sin embargo, con en este nuevo modelo, se ha buscado mayor flexibilidad para que el estudiante decida, entre varias alternativas, cuál es la actividad que realizará para cumplir con un objetivo pedagógico determinado; dando soporte a un modelo pedagógico constructivista.

Puesto que la central de ensamblaje de cursos es el corazón de un sistema e-learning, ya que allí es donde se define el modelo o los modelos pedagógicos que se quieren experimentar por parte del profesorado, y dado que para el desarrollo, de la primera versión del software, se contrató personal externo a la Universidad Nacional de Colombia se hacía necesaria una evaluación, rigurosa y objetiva, antes de poner en operación la plataforma virtual. Era preciso determinar, en primer lugar, si la central de ensamblaje construida funcionaba como se esperaba y si era lo suficiente útil y amigable para ser usada por cualquier profesor, sin importar su área de conocimiento. Este trabajo investigativo, fue financiado por la Universidad Nacional, Sede Medellín [2].

Para efectuar la evaluación como herramienta e-learning, se consideraron estándares de calidad reconocidos en el ámbito mundial para el software como es la norma ISO 9126 propuesta por la Organización Internacional de Estandarización [3]. Igualmente, se consideraron estándares y especificaciones para evaluar entornos educativos virtuales. Éstos fueron el LOM (acrónimo de Learning Object Metadata) de la IEEE [4] y el SCORM (Sharable Content Objective Reference Model) propuesto inicialmente por el Departamento de Defensa y la Oficina de Ciencia de la Casa Blanca de los Estados Unidos, en 1997 [5].

Adicionalmente, se realizó una evaluación de la manera cómo se hace el proceso de armado de cursos en herramientas e-learning de distribución libre y código abierto como Moodle, Bazaar, Claroline y Spaghetti, entre otras. También se examinó, en forma exhaustiva, el producto comercial WebCT. De esta evaluación, se pudo comprobar que algunas de estas herramientas también ofrecen mecanismos para definir estructuras no lineales para los cursos. En Moodle, por ejemplo, para generar caminos alternativos se proporciona el concepto de bifurcación para especificar, en una página Web que se guarda con las demás del sistema, los hipervínculos correspondientes a cada rama de la bifurcación. Un método similar al que ofrece Moodle también lo proporciona

WebCT. Sin embargo, el hecho de atar la lógica de navegación a páginas Web físicas además de impedir derivar, en forma sencilla, la estructura del curso –o su mapa de navegación- también restringe las adaptaciones y actualizaciones de los cursos. Esto también limita la evaluación, por parte del profesor, del modelo pedagógico propuesto para el curso o identificar las rutas que resultan más efectivas o preferidas por los estudiantes.

La especificación gráfica del mapa de navegación de un curso y la conservación de todas las rutas lógicas dentro de la base de datos, resultó ser una característica diferenciadora de la plataforma virtual FORHUM sobre las otras herramientas estudiadas. Pero se observó que, en esta plataforma, los símbolos empleados para definir la estructura de los cursos y la cantidad de niveles de descomposición de éstos, afectaban negativamente la *usabilidad* del sistema. Adicionalmente, se detectó que en todas las plataformas estudiadas, incluida FORHUM, el control de las actividades para lograr los objetivos educativos seguía siendo ejercido por el profesor pues éste debe definir, de antemano, lo que debe proseguir cada estudiante de acuerdo con las respuestas dadas al finalizar una lección. El camino, realmente, no era elegido por el estudiante.

Además, se observó que los cursos se podían personalizar considerando no sólo el conocimiento previo del estudiante, sino los diferentes estilos de aprendizaje. Con ello, se buscaba un modelo pedagógico más efectivo [6]. Debido a esto, en el nuevo modelo de la central de ensamblaje se conciben cursos que ofrecen diferentes opciones para que los estudiantes elijan las actividades, de acuerdo con un estilo de aprendizaje predominante o según las circunstancias del momento.

El resto del presente documento, continúa con la descripción de la central de ensamblaje en su primera versión, en la sección 2.

Luego se presentan los problemas de calidad detectados, según los estándares aplicados, en la sección 3. La sección 4 contiene el modelo

propuesto y, por último, se presentan las conclusiones.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL DE ENSAMBLAJE EN FORHUM 1.0

La plataforma virtual de red académica en su primera versión está constituida por dos subsistemas: el “Front” y el “Back”. El primero, se encarga de la publicación o visualización de contenidos o de las actividades que deben ser llevadas a cabo por los estudiantes. También sirve para la interacción directa de los usuarios entre sí, y con el sistema, a través de cualquier navegador Web. Por otro lado, el subsistema “BACK” permite la administración de la red, las actividades académicas y el ensamblaje de los cursos. El “BACK” fue elaborado en Java. Para el almacenamiento y manejo de la información, distribuida en cada uno de los nodos, se eligió como sistema gestor de bases de datos a PostgreSQL, de distribución libre y código abierto. El lenguaje y el gestor de bases de datos elegido para el desarrollo informático muestran el deseo de construir una plataforma económica que no creara dependencias tecnológicas con ninguna casa fabricante de software.

La interfaz gráfica de la central de ensamblaje del subsistema “Back” permite la definición de la estructura de los cursos. Para cada curso, se define una estructura de 5 niveles que, en su orden jerárquico, son: los ciclos, las sesiones, los módulos, las actividades y los elementos. Estos últimos corresponden a los contenidos educativos digitales (los objetos de aprendizaje) con formato visible en un navegador de Internet. Los distintos niveles en la jerarquía se muestran como pestañas en la parte inferior de la interfaz gráfica humano-máquina, como se aprecia en la Figura 1.

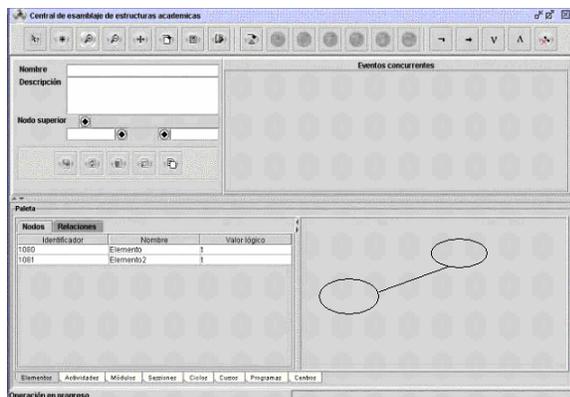


Figura 1. Interfaz para el ensamblaje de cursos en FORHUM 1.0

Figure 2. FORHUM 1.0 courses assembly interface

Por medio de la interfaz de ensamblaje, el profesor o el diseñador de los cursos especifica el mapa de navegación de un curso definiendo nodos o círculos, que corresponden a los elementos, y usando conectivas de la Lógica Booleana representados por botones con los símbolos como “¬” para la negación y “∨” para la disyunción. La negación impediría que un estudiante tenga acceso a un contenido determinado, la disyunción permite la bifurcación o tomar caminos diferentes y la conjunción sirve para definir co-requisitos o actividades que se deben desarrollar paralelamente. Estos símbolos se muestran en la barra de herramientas de la interfaz, en la parte superior derecha (ver Figura 1).

3. PROBLEMAS DETECTADOS EN LA CENTRAL DE ENSAMBLAJE DE FORHUM 1.0

Para la evaluación de la central de ensamblaje o armado de cursos de plataforma virtual de red construida, se consideraron los estándares definidos por la Organización Internacional para la Estandarización, ISO (por sus siglas en inglés), que tienen que ver con el proceso de medición y aseguramiento de la calidad de los productos. Más concretamente la ISO/IEC 9126 [3], propone un marco formal para establecer la calidad del software de acuerdo con seis factores o características claves: la funcionalidad, la confiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la mantenibilidad y la portabilidad del sistema.

Para cada una de esas características, además, se definen otras propiedades para evaluar el software, con mayor detalle.

Lo primero que se debía determinar, era si la central de ensamblaje estaba operando de la manera esperada (el grado de corrección), verificando la presencia de todas funciones requeridas (la completitud) y la conveniencia del conjunto de funciones ofrecidas para realizar las tareas especificadas (el ajuste); aspectos funcionales básicos. Para esto, el equipo de investigación diseñó y aplicó una serie de pruebas, considerando la información consignada en el manual del usuario. Una de las fallas funcionales de mayor gravedad la constituyó que durante el armado de un curso, no se permitiera acceder al material educativo o a secciones más grandes de los cursos elaborados por otros miembros de la red; propósito fundamental de la red académica. Pero, no sólo se detectaron fallas en las características funcionales, sino que se evidenciaron otras que afectaban la usabilidad, la estabilidad y la portabilidad del sistema construido.

La usabilidad, determinada por el esfuerzo del usuario para comprender la estructura lógica del aplicativo y por la facilidad de trabajar con él, fue una característica pobremente evaluada para la interfaz de ensamblaje. Esto, porque el aplicativo obliga al profesor, o al diseñador de un curso, a tener un dominio de los símbolos de la Lógica Booleana para establecer las relaciones entre los contenidos educativos. También, los nombres dados a los elementos y los símbolos que componen el aplicativo confundirían al usuario final pues no son familiares. Además, el sistema construido no proporciona ayudas, en línea, para acelerar el proceso de aprendizaje de la herramienta.

Sobre la estabilidad de la central de ensamblaje de FORHUM 1.0, que tiene que ver con el riesgo de efectos inesperados al usar el aplicativo, una de las fallas principales la constituyó que era admisible la creación de ciclos infinitos entre los elementos (secciones o capítulos) que componen un curso.

La portabilidad de la central de ensamblaje, entendida como la facilidad de instalación e independencia para operar en diferentes entornos, se consideró inadecuada pues el sistema requiere de personal especializado para su instalación. Además, la necesidad de reinstalar completamente el “back”, en cada nodo de la red, para cada versión mejorada también incide negativamente sobre la portabilidad del sistema.

La severidad de las fallas en la calidad de la central de ensamblaje, condujeron a la decisión de replantear y rediseñar los servicios que debía ofrecer. Por esto, y con fines comparativos, también se estudiaron la forma de creación de cursos virtuales en Moodle, Bazaar, Claroline y Spaghetti. También se incluyó en el estudio a WebCt, que es un producto comercial, porque también se deseaba conocer los servicios adicionales que podía ofrecer una herramienta de este tipo, con respecto al armado de cursos. Puesto que WebCT es la herramienta que emplea la Universidad Nacional para su programa virtual actual, era posible utilizarla en la experimentación.

Para la evaluación de la plataforma FORHUM 1.0 como entorno *e-learning* también se aplicaron los estándares SCORM [5]. De los requerimientos de alto nivel para entornos *e-learning* establecidos allí, se detectaron fallas de accesibilidad, definida como la capacidad de localizar y acceder a componentes desde un sitio remoto y enviarlos a cualquier otro, y de adaptabilidad porque, en FORHUM 1.0, no se admite que los cursos puedan adaptarse a las características y condiciones de los aprendices según los distintos estilos de aprendizaje o a las circunstancias del momento.

Del análisis comparativo de la central de ensamblaje con las ofrecidas por otras plataformas *e-learning*, se pudo comprobar que algunas de estas herramientas también ofrecen mecanismos para definir estructuras no lineales para los cursos. En Moodle, por ejemplo, para generar caminos alternativos se proporciona el concepto de *bifurcación* donde para cada rama se define el hipervínculo de la página Web

siguiente. Esto significa que la lógica de navegación en un curso debe quedar especificada en las páginas Web que se mezclan con las páginas de contenidos, originando serias dificultades para la generación del mapa de navegación y para la actualización o adaptación de los cursos. Sin embargo, ninguno de los entornos *e-learning* estudiados ofrece una interfaz gráfica que permita definir la estructura del curso como FORHUM 1.0 de una manera más sencilla.

En todos los entornos *e-learning* estudiados, analizando los meta-datos, se detectó que no existe una separación clara entre contenidos (objetos de aprendizaje), objetivos educativos y actividades puesto que estos dos últimos se consideran atributos o propiedades del objeto de aprendizaje. No se considera que un mismo objeto de aprendizaje pueda usarse en más de una actividad académica que puede ser definida para cumplir objetivos diferentes. Como ejemplo, un mismo documento de texto puede servir tanto para su traducción a otro idioma, como para la elaboración de una síntesis. Con esta concepción, se tendría una mayor capacidad de reutilización de los objetos de aprendizaje y de adaptación de los cursos a diferentes contextos.

4. MODELO PROPUESTO PARA EL ARMADO DE CURSOS FLEXIBLES

El modelo propuesto está orientado hacia el logro de los objetivos educativos en un curso virtual o con algunas componentes virtuales. Los objetivos son los que determinan las actividades que deben ser cubiertas o desarrolladas en el curso. El modelo de los cursos está centrado en el estudiante y en su satisfacción personal, al permitirle optar distintos caminos o alternativas para el logro de los objetivos. Las actividades propuestas por el profesor son concebidas considerando distintos estilos de aprendizaje. Además, se considera que para la realización de algunas actividades, como la realización de un trabajo de campo, no es necesario el uso de objetos de aprendizaje.

El modelo conceptual para el armado de cursos está conformado por dos vistas: el modelo estructural (o de datos) que permite representar los conceptos involucrados en los cursos virtuales, o mixtos, junto con sus propiedades y un modelo de comportamiento para representar cómo es la interacción con el sistema para la creación o adaptación de un curso virtual. A continuación, se describen estos dos modelos.

4.1 El Modelo Estructural

El modelo estructural del entorno de red educativa propuesto incorpora un modelo de estilos de aprendizaje pues se argumenta que los estudiantes aprenden con mayor efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes [6]. Con ello se busca mayor satisfacción por parte los estudiantes en su formación académica.

Desde hace ya buen tiempo, se han propuestos diversos modelos que permiten hacer diferentes clasificaciones de los aprendices según estilos de aprendizaje. En la Tabla 2 se presentan algunos de ellos. De éstos, el modelo VARK tiene la ventaja de facilitar la asociación de cada tipo de actividad a un estilo de aprendizaje dado; ya que es más fácil encontrar una actividad que se adapte a cada uno de los tipos especificados en ese modelo. Por ejemplo, para cumplir con un objetivo educativo como “Identificar posibles causas de la violencia en una región dada” se podría pensar que un estudiante “Lector/Escritor” optaría por leer documentos; mientras que la persona “auditiva” va a preferir, seguramente, escuchar la opinión de un experto mientras está realizando, posiblemente, otra actividad. Las entrevistas, el trabajo en laboratorios y otros trabajos de campo serán más apropiados para el “kinestésico”. Sin embargo, no se pretende encasillar a los estudiantes dentro de un estilo de aprendizaje determinado porque puede ocurrir que aunque uno de ellos prefiera aprender “haciendo”, por ejemplo, no tenga el tiempo disponible en ese momento y opte por otra alternativa que no le demande tanto tiempo.

Tabla 1. Modelos de los Estilos de Aprendizaje
Table 1. Learning Styles Models

Modelo	Autor	Clasificación de los Estilos de Aprendizaje
Myers-Briggs Type Indicator (MBTI).	Myers , I.B. y McCaulley M.H [7]	Extraversión/Introversión, Sensitivo/Intuitivo, Pensador/Sensorial, Juzgador/Perceptivo.
FSLSM (Felder and Silverman LS Model)	Felder y Silverman [8]	Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Inductivo/Deductivo, Visual/Verbal y
Alva Learning Systems	Laura Summers [9]	Visual, Kinestésico, Auditivo
VARK	Neil Fleming [10]	Visual, Auditivo, Lector/Escritor, Kinestésico
Honey/Mumford	Honey/Alonso CHAEA [11]	Activo, reflexivo, teórico, pragmático

El modelo estructural del entorno virtual de aprendizaje en la red académica, que se propone, se muestra gráficamente en la Figura 2.

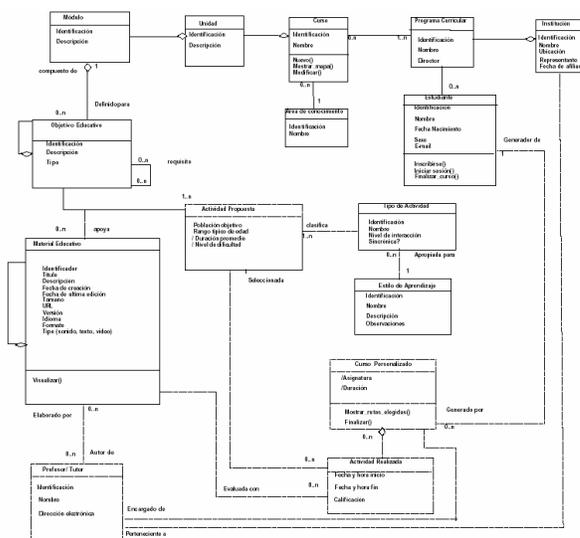


Figura 2. Modelo del Entorno Virtual de Aprendizaje

Figure 2. Learning Virtual Environment Model

A continuación, se definen los conceptos relevantes incluidos en el modelo estructural del entorno virtual de aprendizaje, que se presentan en la Figura 2.

Objetivo Educativo. Son los propósitos, en términos de competencias o actuación, que se espera que logre un estudiante. En la estructura de los objetivos es admisible establecer relaciones de pre y co-requisitos; además de permitir la definición de objetivos más específicos, por medio de relaciones recursivas de composición.

Material Educativo. También conocido como Objeto de Aprendizaje (LO, por sus siglas en inglés) o contenido educativo. Se considera un agregado de uno o más recursos digitales que tienen utilidad, en una actividad de un curso. Pueden ser reutilizados para lograr otros objetivos o ser usados en contextos diferentes. Ejemplos de materiales educativos son un texto, una imagen, un vídeo o una combinación de éstos. Por esto, también es admisible relaciones recursivas de composición.

Tipo de Actividad. Este término hace referencia a las clases de actividades propuestas por el diseñador de un curso. Ejemplos de distintos tipos de actividades son: los foros, las entrevistas, el análisis de un documento o el trabajo en un laboratorio virtual. Se clasifican de acuerdo con los estilos de aprendizaje.

Actividad Propuesta. Son las actividades específicas propuestas por el educador para el cumplimiento de un objetivo dado.

Curso Personalizado. En esta clase de objeto se consigna el camino o ruta de actividades elegido por cada estudiante para cumplir con los objetivos educativos de un curso. La información recopilada de estos cursos, a través de las actividades realizadas, permitirá identificar las rutas más efectivas en el proceso de aprendizaje o hacer otros análisis estadísticos.

En el modelo que aquí se propone, de los atributos o las características de las actividades y las relaciones establecidas con los objetivos educativos permiten derivar las propiedades de los objetos de aprendizaje consideradas por estándares reconocidos como el LOM de la IEEE.

En nuestro modelo, un curso está compuesto por unidades y éstas por módulos que contienen un conjunto de objetivos educativos por cumplir. Esto con el fin de seguir el estándar sugerido por SCORM y reducir la complejidad definida en la plataforma FORHUM 1.0 con sus cinco niveles de composición (los ciclos, las sesiones, los módulos, las actividades y los elementos).

Adicionalmente, se definieron las siguientes restricciones para el modelo estructural:

- Un objetivo no puede contenerse a sí mismo en la especificación de objetivos más específicos. Lo mismo es válido para los objetos de aprendizaje.
- No puede eliminarse un objetivo o un material educativo si ya hace parte de un compuesto o agregado.
- No se permiten ciclos en la estructura que se defina para cumplir con los objetivos, en un curso.

4.2 Modelo del Comportamiento

En la Figura 3, se muestra la nueva interfaz gráfica para la definición de la estructura de cursos flexibles. Se ha concebido que dicha interfaz pueda ejecutarse en cualquier navegador Web con el fin de permitir que los profesores armen sus propios cursos desde el sitio que deseen; incrementando, así, la portabilidad del sistema.



Figura 3. Interfaz para la definición de un curso
Figure 3. Interface for course definition

La ventana de la interfaz de ensamblaje está dividida en dos marcos. El izquierdo presenta tres listados de objetos de aprendizaje reutilizables. El primero, corresponde a los objetos de propiedad del usuario. La segunda lista corresponde a los cursos de la temática que se está tratando y la tercera representa los cursos de otras temáticas. Esta información se presenta después de haber registrado el nombre del curso y otros datos generales. También se ofrece un

botón con la opción de búsqueda que invoca a una interfaz de consulta donde se pueden establecer múltiples criterios para filtrar la información deseada. En el lado derecho de la interfaz se va generando la estructura jerárquica del nuevo curso que se está creando.

En la Figura 4, se muestra otra interfaz que corresponde a los detalles de un módulo de un curso. Esta interfaz tiene un área gráfica que permite definir la estructura lógica del curso una manera sencilla e intuitiva. Allí los círculos representan nodos y las flechas sirven para representar las relaciones lógicas entre ellos. Cada nodo puede representar un objetivo educativo, asociado con las actividades alternativas junto con los objetos de aprendizaje que éstas requieren para cumplirlo. Sin embargo, los nodos también puede representar un objeto agregado (un módulo o una unidad completa) para hacer más ágil y productivo el proceso de reutilización. La diferencia gráfica de un nodo simple con respecto al compuesto, está dada por el grosor del borde del círculo. Se dibuja más grueso para los nodos compuestos. Para visualizar las componentes de un nodo de este tipo bastaría con hacer doble clic sobre él.

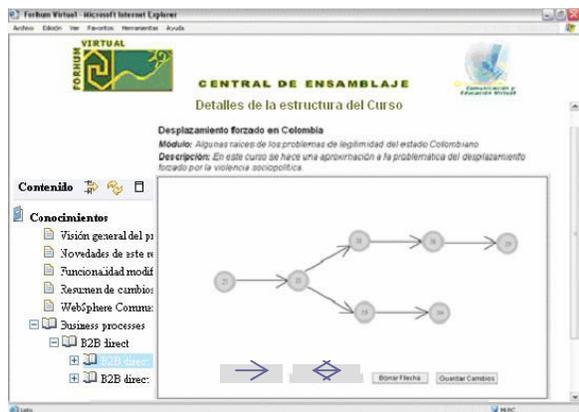


Figura 4. Interfaz para la representación de la estructura lógica

Figure 4. Interface for logical structure representation

Como se puede observar, las relaciones lógicas entre los nodos ahora son más intuitivas y sólo de dos tipos. Se pueden representar relaciones condicionales (pre-requisitos) mediante una

flecha unidireccional y la conjunción, para definir co-requisitos o actividades en paralelo, con una flecha bidireccional. No se consideró necesario representar la disyunción porque se deduce de los nodos de donde parten varias flechas unidireccionales. Tampoco se representa la negación, como en la versión 1.0 de FORHUM, porque se consideró innecesaria. Con el uso del concepto de “nodo” y de las relaciones lógicas definidas en la estructura de un curso, que será almacenada en la base de datos, se podrá derivar su mapa de navegación, de una manera sencilla.

5. CONCLUSIONES

El modelo conceptual para el armado de cursos, aquí propuesto, permitiría que la formación académica pueda fundamentarse en un modelo pedagógico constructivista ya que se considera que para cumplir un objetivo específico, que demanda un curso, pueden realizarse diferentes actividades académicas que pueden ser elegidas por el propio estudiante. Así mismo, se permite que la formación académica pueda ser flexible, adaptada a las posibilidades de espacio o tiempo de los usuarios y pedagógicamente acorde con diferentes estilos de aprendizaje.

El proceso de ensamblaje propuesto es sencillo y amigable para que los profesores puedan concentrarse en la tarea de producción, cuando no exista material reutilizable, y en la definición de las actividades apropiadas para el logro de los objetivos educativos. Esto debido, primordialmente, al uso de tres conceptos simples para la creación de la estructura del curso: los nodos y sus posibles relaciones lógicas de precedencia o simultaneidad. Y, segundo, a la reducción en los niveles de subdivisión o composición de los cursos en sólo tres categorías: unidades, módulos y objetivos.

REFERENCIAS

- [1] JIMÉNEZ, Ray. *Organic e-Learning Design Workshop*. Documentos Comfama. Medellín. 2004.

- [2] JIMÉNEZ Claudia, CEBALLOS Juan. y otros. "Evaluación Técnico – Pedagógica de la red Virtual FORHUM versión 1.0" Informe Final Proyecto DIME 030805811. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2005
- [3] INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION ISO 9126. *Information Technology-Software Product Evaluation-Quality characteristics and guidelines for their use*. 1991. Disponible en <http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/9126ref.html>
- [4] INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE) Learning Technology Standards Committee. *IEEE Standard for Learning Object Metadata*. 1991. Disponible en <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>.
- [5] ADL TECHNICAL TEAM. Advanced Distributed Learning (ADL). *Sharable Content Object Reference Model SCORM®*. 2da Edición. 2004. Disponible en: <http://www.adlnet.gov>
- [6] FELDER, R y SPURLING, J. *Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles*. Intl. Journal of Engineering Education, 21(1), 103-112 (2005). Vol 21 No 1. pp103-112. Gran Bretaña. Disponible en [http://www.ncsu.edu/effective_teaching/ILSdir/LS_Validation\(IJEE\).pdf](http://www.ncsu.edu/effective_teaching/ILSdir/LS_Validation(IJEE).pdf)
- [7] MYERS, I.B. y McCaulley M.H. *Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator*, 2nd Edition. Palo Alto: Consulting psychologists Press. 1986. Disponible en: <http://www.capt.org/>.
- [8] FELDER, R. M. *Matters of Style*. ASEE Prism, 6(4), 18- 23. 1996. Disponible en <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-Prism.htm>.
- [9] SUMMERS, Laura. Multiple Learning Styles in Web-based Courses. 2005. Disponible en: <http://webct.com/OTL/ViewContent?contentID=2334144>.
- [10] FLEMING, Neil. *VARCK: A Guide to Learning Styles*. 2001. Disponible en: <http://www.vark-learn.com/>
- [11] HONEY, Peter. Learning Styles – their relevance to training courses. 1983 Disponible en: <http://www.peterhoney.co.uk/Article/55>.