

Contenidos de calidad para la enseñanza virtual y semipresencial

Erla Morales Morgado, Francisco García Peñalvo, Ángela Barrón Ruiz
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE). Universidad de Salamanca
Campus Canalejas. Pº de Canalejas, 169, 37008 Salamanca España.
E-mail: solis15@usal.es, fgarcia@usal.es, ansa@usal.es

I. Resumen

La importancia del conocimiento y de una adecuada aplicación de éste en nuestra sociedad, impulsa la urgente necesidad de gestionar información de calidad en organizaciones educativas de cualquier tipo. En educación no presencial, esta necesidad se hace más latente ante la gran cantidad y diversidad de información que se puede manejar a través de la Red. Es por este motivo que las organizaciones educativas requieren no sólo de sistemas para gestionar el conocimiento, sino también, de estrategias para una eficiente búsqueda, selección, creación e implementación de contenidos y actividades que garanticen a los alumnos una base de conocimientos con información actualizada, fiable y adecuada a sus necesidades y requisitos de aprendizaje.

La aparición de estándares educativos producto de la evolución de la Web para estructurar y dar significado a la información, permitirá a los docentes acceder a diversas fuentes informativas que contengan información para estructurar las unidades de aprendizaje que deseen impartir en un corto periodo de tiempo. De esta manera, se contribuirá a mejorar la calidad de la información sobre la que los alumnos construirán sus conocimientos.

Por otra parte, una estrategia pedagógica para gestionar el conocimiento, permitirá mejorar los contenidos según la experiencia y circunstancias de su desarrollo, aportando así un valor agregado para su reutilización.

La adaptación a los cambios que representa el desarrollo tecnológico y las estrategias para gestionar recursos educativos de calidad requiere, sin duda, la innovación en la tarea del quehacer docente. Debido a lo anterior, esta propuesta sugiere a los docentes que trabajen en enseñanza virtual y semipresencial 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.

Palabras clave: Gestión del conocimiento, enseñanza virtual y semipresencial, estándares educativos.

II. Objetivos

En síntesis como objetivo general, en esta investigación se ha propuesto:

- Promover la gestión del conocimiento en sistemas de enseñanza virtual para ayudar a los docentes a obtener contenidos de calidad para la estructuración de sus cursos.

El objetivo final de esta propuesta, pretende ser alcanzado sobre la base de una serie de objetivos específicos, que contemplan la búsqueda, selección, estandarización y evaluación de recursos educativos que puedan ser útiles para formar parte del repositorio de información de calidad de un sistema de enseñanza virtual y/o semipresencial. Sobre esta base, los objetivos específicos son:

- Buscar y seleccionar unidades de aprendizaje.
- Proponer un modelo de conocimiento para estandarizar la información a gestionar.
- Definir criterios para valorar la calidad de las unidades de aprendizaje a gestionar en la enseñanza virtual o semipresencial.
- Crear un instrumento para la evaluación de las unidades de aprendizaje a gestionar.
- Proponer una estrategia para la evaluación de las unidades de aprendizaje.
- Estructurar las unidades de aprendizaje a través de un lenguaje de modelado educativo.

III. Introducción

La adquisición del conocimiento y su gestión para hacer un adecuado uso de él, constituyen uno de los principales desafíos para las organizaciones educativas, éstas deben preparar a los alumnos no sólo para desempeñarse en forma adecuada a la sociedad y sus exigencias, sino también para transformarla.

Para un sistema de educación virtual o semipresencial, este desafío se hace aún más importante. El continuo desarrollo tecnológico ha permitido la producción de gran cantidad de información en diversos formatos a la que es posible acceder a través de la Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Debido a esto, los Sistemas para Gestionar el Aprendizaje (SGA), muchas veces han sido utilizados como repositorios para guardar información, situación que dificulta la recuperación de información valiosa en el momento en que se necesita.

Como respuesta a lo anterior, para lograr una adecuada gestión en estos tipos de sistemas la evolución de la Web cumple un importante rol. Actualmente, ésta se ha extendido para dar paso a lo que se denomina Web semántica, (Berners-Lee et al., 2001) (<http://www.w3.org/2001/sw/>) en donde la información proporcionada tiene un significado bien definido, gracias al lenguaje extensible de marcas XML (*eXtensible Markup Language*) (Bray et al., 2004) que permite a diferencia del lenguaje HTML, definir estructuras semánticas para dar significado a la información. La Web semántica presenta un gran potencial para promover información de calidad en la gestión del conocimiento para la enseñanza virtual debido a que provee servicios para realizar sofisticadas tareas para los usuarios en cuanto a obtención de información, sin embargo, no garantiza que la información sea de calidad.

Los recursos pedagógicos que puede tener almacenados una organización educativa, se encuentran en constante cambio debido a que la gestión de ese conocimiento va creciendo y cambiando por parte de las aportaciones de los involucrados en el sistema, y a la posibilidad de reutilizar recursos que ya existen, por esta razón ¿cómo es posible garantizar la calidad de estos recursos?

Conforme a lo anterior, se sugiere a los docentes que impartan cursos no presenciales, un modelo para gestionar recursos educativos de calidad en un sistema de enseñanza virtual o semipresencial, sobre los cuales estructurar unidades didácticas y cursos de aprendizaje. Con este fin, se presenta una propuesta concreta para evaluar

recursos de aprendizaje ya existentes de manera de alimentar este tipo de sistemas con información de calidad para el proceso de E/A.

La estrategia propuesta consiste en una serie de pasos que están siendo implementados en un prototipo del cual se mostrarán algunas imágenes como ejemplos.

Antes de presentar la propuesta para aclarar ciertos conceptos, se hará una síntesis de los principales temas que la componen.

IV Principales temas

4.1.- Objetos y unidades de aprendizaje

La estructura que presenta Internet de tipo asociativo y jerárquico constituye un elemento potencial para el aprendizaje, debido a que se asemeja a los procesos que realiza la memoria ante los nuevos conocimientos. Sin embargo, esta característica de Internet hace más difícil la tarea del diseño de documentos, búsqueda y localización de información relevante.

Como respuesta a lo anterior surgen los **objetos de aprendizaje** (OA), también llamados *learning objects* (LOs), esto es, entidades digitales o no digitales que pueden ser usadas, reutilizadas o referenciadas mientras el aprendizaje sea soportado por tecnologías (IEEE LOM, 2002), es decir, una unidad independiente que pueda posteriormente volver a ser utilizada para otra situación educativa según las necesidades de los docentes. Ejemplo de OA, son: contenido instruccional, contenido multimedia, objetivos de aprendizaje, software instruccional y herramientas software, como también, personas, organizaciones o eventos.

Debido a la amplitud del concepto de OA, en esta propuesta se pretende gestionar contenidos de calidad como **unidades de aprendizaje** (UA), término abstracto usado para referirse a una delimitada pieza de educación o entrenamiento, como un curso, un módulo, una lección, etc. (IMS LD, 2003).

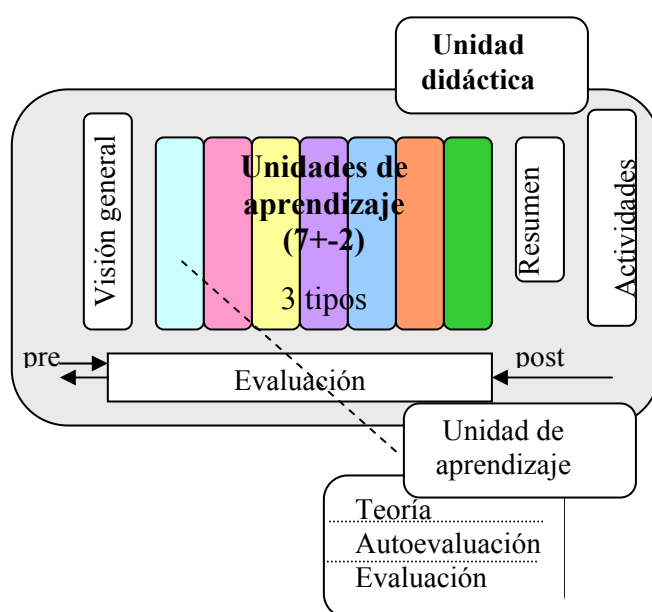


Figura 1. Modelo de unidad didáctica (Moreno y Bailly Baillièrre, 2002)

La figura 1 representa el modelo que propone Moreno y Bailly Baillièrè (2002) para diseñar una unidad didáctica a partir de unidades de aprendizaje. Las unidades de aprendizaje representadas en diversos colores reflejan la idea de que cada una de ellas constituye una especie de cápsula de conocimiento que podría ser reutilizada para conformar otras unidades de aprendizaje para otras situaciones educativas, ¿cómo es posible que esto suceda? La respuesta está en la intervención de estándares educativos.

4.2.- Estándares educativos

Uno de los grandes problemas que se ha presentado en sistemas de enseñanza virtual es la compatibilidad de las plataformas para transferir información entre ellas. Debido a esto el contenido soportado por una plataforma no se podía aprovechar en otras, perdiendo con ello oportunidades para compartir y desarrollar recursos, en definitiva, de interoperar y de reutilizar los recursos docentes.

Como respuesta a lo anterior, actualmente se está trabajando en el desarrollo de estándares educativos que permiten la interoperabilidad e intercambio de la información.

Un estándar, según Foix y Zavando (2002), es una especificación que ya ha sido probada y aprobada por una comunidad gobierno, por lo que resulta obligatorio su empleo. Estas reglas aprobadas especifican entre otras cosas, cómo construir cursos en línea y las plataformas sobre las cuales se imparten estos cursos, es decir, presentan una forma como su nombre indica, “estándar” para desarrollar e implementar cursos en sistemas de enseñanza virtual.

Una especificación se define según los mismos autores como “una descripción documentada del comportamiento, las características y la forma de comportarse de los objetos ya sean virtuales o reales” En términos simples, se trata de una descripción detallada de las características de los objetos, especificadas en un documento técnico, que describe tanto sus componentes (parte estática) como el comportamiento (parte dinámica). El seguimiento de las especificaciones por los desarrolladores, permite una estructura única y común, para lograr la interoperabilidad de la información en diversas plataformas, permitiendo con ello incorporar contenidos que provengan de diferentes proveedores.

Conocido es en Europa el desarrollo de estándares a través del proyecto ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*) financiado por el IV Programa Marco de la Unión Europea para colaborar en la interoperabilidad de productos educativos, encargándose de desarrollar un gran número de herramientas para generar diversos tipos de recursos didácticos como simuladores, cuestionarios o ejercicios y sistemas para gestionarlos.

Existen otras iniciativas que han difundido información sobre estándares en diversos ámbitos, algunas reconocidas y otras no. Sin embargo, hay iniciativas que no sólo han sido reconocidas, sino también, han sido la base para el desarrollo de otros grupos de investigación. A continuación se explicará las características de las iniciativas más utilizadas para la enseñanza virtual.

IEEE (*The Institute of Electrical and Electronics Engineers*) (IEEE, 2001) es una asociación técnico profesional sin ánimo de lucro con más de 380.000 miembros en 150 países. Este organismo a través del *Learning Technology Estándar Comitee* (LTSC) se encarga de la conversión de especificaciones en estándares, es decir, de preparar normas técnicas, prácticas y guías recomendadas para el uso informático de componentes y sistemas de educación y de formación, específicamente, los

componentes de software, las herramientas, tecnologías y métodos de diseño que facilitan su desarrollo, despliegue, mantenimiento e interoperación.

A través del estándar ADL SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) (ADL SCORM, 2001) es posible contar con un SGA basado en Web para ofertar cursos provenientes de diferentes fabricantes, disponer de diversos SGA para ofertar un mismo contenido o la disponibilidad de múltiples SGA para acceder a un repositorio común de contenidos. Con estas herramientas es posible no sólo una alta interoperabilidad para compartir los recursos educativos, sino una mayor durabilidad de los mismos, con el valor añadido de poder reutilizarlos para continuar compartiéndolos en un entorno de enseñanza virtual y semipresencial.

"IMS Global Learning Consortium desarrolla y promueve la adopción de especificaciones técnicas abiertas para tecnología de aprendizaje interoperable" (<http://www.imsglobal.org>). A través de esta organización, numerosos miembros y afiliados investigan el desarrollo de especificaciones para satisfacer ciertos requisitos del mundo real para la interoperabilidad y reutilización de la información. Estas especificaciones han sido ampliamente utilizadas como estándares para la entrega de productos y servicios que apoyen los aprendizajes. Algunas de las especificaciones más conocidas se explican a continuación.

La especificación *IMS Content Packaging* (IMS CP, 2003) provee la funcionalidad para describir y empaquetar materiales de aprendizaje, como un curso individual o colección de cursos interoperables y distribuibles en paquetes. *Content Packaging* es una especificación que direcciona la descripción, estructura y localización de materiales de aprendizaje en línea y la definición de algunos particulares tipos de contenidos.

IMS LOM (*Learning Object Metadata*) (IMS LOM, 2002) es un sistema de metadatos (datos sobre datos) para describir completa y adecuadamente las características relevantes de cada OA (que en este caso sería unidad de aprendizaje). Descripción que permite la identificación de estas unidades para su reutilización, permitiendo al usuario conocer sus características para acceder a la información que sea de su interés. Esta descripción se encuentra agrupada en nueve categorías que recogen información específica sobre cada unidad para así poder tener acceso a cada una de ellas: General, ciclo de vida, meta-metadatos, técnica, educacional, derechos, relación, anotación y clasificación de categorías.

Sin embargo, la identificación de las UA a través de los metadatos sirve para obtener más información sobre éstas, pero no indica las relaciones que pueden haber entre ellas.

En un contexto educativo es importante conocer la relación que puede haber entre los diversos elementos para la enseñanza, como por ejemplo la relación de contenidos y actividades para un determinado estilo de aprendizaje. Debido a lo anterior, con el fin de dar un sentido pedagógico a un conjunto de UA existen los estándares para el modelado educativo.

La especificación *IMS Learning Design* (IMS LD, 2003) permite la consideración de aspectos pedagógicos para modelar unidades de aprendizaje que serán impartidas a través de la Red, como por ejemplo: diseño de actividades educativas, múltiples roles para el aprendizaje colaborativo y un aprendizaje personalizado, proveyendo un lenguaje genérico y flexible, diversidad pedagógica e innovación además de promover la interoperabilidad de los materiales de aprendizaje. Su propósito es proveer un marco de contenidos para describir el diseño pedagógico de una manera formal.

Para aclarar en qué consiste este lenguaje de modelado educativo y su aporte a la innovación docente, a continuación se explicarán sus principales componentes tal como muestra la figura 2.

Learning-design
title
learning-objective
prerequisites
components
 roles
 activities
 environment
method
 play* (escenario)
 act*
 rol-part*
metadata

observación: *pueden haber varios de ellos.

Figura2. Principales componentes de *Learning Design*

Junto a los componentes esenciales en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje (E/A) como es el título de la unidad, objetivos de aprendizaje y prerequisites, LD presenta tres componentes principales sobre los que se deberá diseñar la unidad de aprendizaje.

a) *Roles* que estarán protagonizados por alumnos o por el cuerpo administrativo (tutor, ayudante, etc.)

b) *Activities* donde se deberá definir tanto las actividades de aprendizaje de los alumnos como actividades de soporte para ayudar en el cumplimiento de esas actividades.

c) *Environment* o entornos donde los alumnos podrán desarrollar sus actividades, están constituidos por una colección estructurada de OA, servicios para apoyar las actividades y sub-entornos en caso de que las actividades deriven a otros entornos con nuevos recursos educativos.

Los tres componentes mencionados se pueden comparar con los ingredientes de una receta, tenemos los elementos pero ¿cómo combinarlos?, ¿qué hacer con ellos? La respuesta está en el método (*method*), este componente contiene otros elementos que responden a estas preguntas.

Play viene a ser algo como un escenario en donde se definen qué roles, para qué actividades y qué orden. Lo anterior se define según las características de los alumnos (conocimientos previos, estilo de aprendizaje, etc.).

En act se definen diversas actividades para diversos roles

Rol-part son las actividades asignadas específicamente para cada rol.

Estos elementos pueden ser comparados con una obra de teatro. En un escenario intervienen diversos actores (roles) cada uno de los cuales realiza una actuación (actividades). De acuerdo a esto, se pueden definir varios escenarios, actos y roles, según las necesidades de los usuarios.

Otro aspecto importante que presenta IMS LD son sus tres niveles de desarrollo:

- *LD nivel A*: Contiene todo el vocabulario necesario para soportar la diversidad pedagógica. En este nivel es posible conocer todos los conceptos involucrados en (IMS LD, 2003).
- *LD nivel B*: Agrega propiedades y condiciones al nivel A, lo que permite personalizar y realizar secuencias más elaboradas e interacciones basadas en las carpetas de los alumnos. Estas propiedades pueden ser utilizadas para dirigir las actividades de aprendizaje, y también para guardar resultados.
- *LD nivel C*: Agrega notificaciones al nivel B. De esta manera es posible enviar un mensaje a un rol o asignar nuevas actividades de aprendizaje o de soporte a los roles de acuerdo a ciertos eventos, como puede ser el término de una actividad, acto, escenario o unidad de aprendizaje cuando la expresión de una cierta condición es verdadera o cuando el valor de una propiedad ha sido cambiado.

Los niveles mencionados posibilitan un sofisticado comportamiento del sistema para atender a las necesidades de cada uno de los alumnos en el proceso de E/A. Entre estas funciones se encuentra, el desarrollo de actividades en comunidades de múltiples alumnos, adaptación del sistema según las características del alumno (conocimientos previos, estilo de aprendizaje, preferencias, respuestas ante las evaluaciones, etc.).

Las posibilidades que ofrece este lenguaje tiene un gran potencial para la enseñanza virtual y semipresencial, esto es debido a que permite una educación personalizada, flexible y motivadora en donde es factible atender a las necesidades de aprendizaje de cada uno de los alumnos, proporcionar información de su interés y promover la participación activa en el desarrollo de actividades y en la comunicación con los demás entes involucrados en el proceso de E/A.

V.- Propuesta

La posibilidad que ofrecen los estándares educativos de gestionar la información, facilitando su transporte y reutilización en trozos para ser utilizada en diversas plataformas y la existencia de lenguajes de modelado educativo que permiten además estructurarla de manera que tenga sentido pedagógico, abren una importante vía de mejora para los sistemas de educación en línea en el futuro.

Sin embargo, información de interés con sentido pedagógico no tiene mayor relevancia si esa información no es de calidad, por tanto, el objetivo de esta propuesta es promover la gestión del conocimiento para ayudar a los docentes, que trabajen en sistemas de enseñanza virtual y semipresencial en la administración de recursos de aprendizaje para estructurar sus propios cursos con información de calidad a partir de contenidos ya existentes. Para lograr este objetivo se propone una serie de pasos que se explican a continuación:

1. Importar unidades de aprendizaje.
2. Normalizar unidades de aprendizaje importadas.
3. Evaluar unidades de aprendizaje.
4. Estructurar las unidades de aprendizaje en *learning design*.

5.1.- Importar unidades de aprendizaje

El primer paso que se propone para obtener información de calidad es dar utilidad a los recursos educativos que ya hayan sido creados para luego ser aplicados en una nueva situación educativa.

Gracias a los metadatos los docentes podrían disponer de todas las UA que estén almacenados en el repositorio de la organización educativa y crear nuevos cursos con ellas. De esta manera, si es factible “reciclar” los recursos educativos se evita la pérdida de tiempo que significa volver a crearlos.

Para dar utilidad a recursos que ya han sido creados, las organizaciones educativas podrían importar de fuentes externas unidades de aprendizaje, esto puede ser a través de un CD, un sitio Web, etc. En este caso, para buscar y seleccionar los las unidades de aprendizaje, se debe tener presente 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.

A modo de ejemplo, la figura 3 representa la idea implementada en el prototipo sobre cómo podría ser la búsqueda de las UA.

La idea es buscar unidades de aprendizaje que hayan sido importadas al repositorio de almacenamiento de la organización educativa.

| | | |
|-----------------------------|------------------|----------------------|
| | Palabras clave ▼ | <input type="text"/> |
| AND ▼ | Título ▼ | <input type="text"/> |
| OR ▼ | Descripción ▼ | <input type="text"/> |
| Lenguaje (opcional) | | Español ▼ |
| Nombre del autor (opcional) | | <input type="text"/> |
| Buscar | | Borrar |

Figura 3. Ejemplo de búsqueda de unidades de aprendizaje

De acuerdo a la figura 3, 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 las hubiera.

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 todo el contenido de éste para luego revisar las UA que se desee. Un ejemplo de esta búsqueda es la inspección según el título o el autor, como muestra la figura 4.

| 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 4. Ejemplo de búsqueda de unidades de aprendizaje por inspección

Una vez que aparezca el listado de todas las unidades de aprendizaje que contenga el repositorio de almacenamiento, el docente podrá visualizar una información global sobre ellas, tal como muestra la figura 5.

| | |
|-----------------------|---|
| 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 5. 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 es la que contiene toda la información pedagógica sobre la UA.

Por otra parte, si estas unidades ya están diseñadas en LD también se dará la posibilidad de ver cada uno de los componentes de este lenguaje tal como muestra la figura 6:

- metadatos
- learning design
 - objetivos
 - prerrequisitos
 - roles
 - actividades
 - entornos
 - método
 - recursos
- otros paquetes

Figura 6. Visualización de los metadatos y componentes de las UA

Con toda la información que es posible visualizar los docentes podrán saber si la UA que están revisando se ajusta a los objetivos de enseñanza de la nueva unidad en que se desea implementar, de lo contrario pueden desecharla para realizar una nueva búsqueda.

5.2.- Normalizar UA importadas

Cada unidad de aprendizaje pertenece a un contexto concreto de enseñanza. Acceder a información de fuentes externas significa que las unidades de aprendizaje importadas pueden estar estructuradas de diferente manera, por ejemplo pueden contener diversos tipos de unidades y actividades de aprendizaje ya que pueden obedecer a diferentes diseños instruccionales.

Si se desea almacenar esa información en el repositorio de una organización para su gestión, es necesario normalizarla de acuerdo a un modelo de conocimiento u ontológico concreto, como el que representa la figura 7.

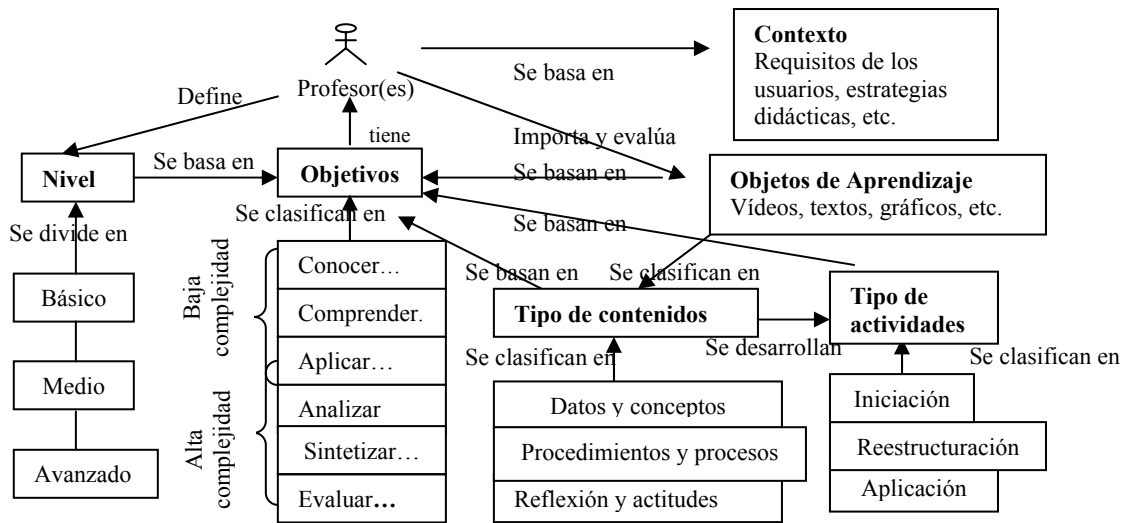


Figura 7. Modelo de Conocimiento u Ontológico

La figura 7 representa los componentes del modelo de conocimiento propuesto para normalizar las UA importadas y las relaciones entre éstos componentes.

En primer lugar, para estructurar una unidad de aprendizaje se deben tener en cuenta los objetivos propuestos, en este caso se ha considerado la taxonomía del dominio cognitivo de Bloom (Bloom, 1956) porque han sido ampliamente utilizados en educación y porque define los objetivos en niveles de alta y baja complejidad. Como se observa en la figura 7, los objetivos propuestos como en cualquier sistema educativo deben ser considerados para orientar el resto de los componentes de este proceso, en este caso sería: nivel de dificultad, importación y selección de UA y clasificación de los tipos de contenidos y tipos de actividades.

Para establecer niveles de dificultad se proponen tres tipos: básico, medio y avanzado. Si bien es cierto Bloom propone diversos objetivos según el nivel de complejidad los niveles no deben estar restringidos para determinados tipos de objetivos.

Los contenidos pueden ser clasificados según el objetivo que se quiera lograr, facilitando su estructuración para la planificación de una unidad de aprendizaje. Sin embargo, existen diversas propuestas sobre los tipos de contenidos a tratar en unidades de aprendizaje, algunas más complejas que otras.

Merrill (1999) señala que existen cuatro tipos de contenidos: Entes (aparatos, personas, criaturas, lugares, símbolos, cosas); Propiedades (atributos cualitativos o cuantitativos de los entes); Actividades (Acciones que el alumno lleva a cabo sobre un ente) y Procesos (acontecimientos que cambia los valores y propiedades de un ente, y que es consecuencia de una actividad o de otro proceso).

Clark (1999) basándose en una de las teorías más recientes de Merrill, elaboró una metodología adoptada por Cisco System que sugiere las siguientes estrategias instructivas: Concepto, Dato, Procedimiento, Proceso y Principio.

Por otra parte Horton (2000) realiza una propuesta, publicada por Macromedia, para guiar a los usuarios en el diseño instructivo, en donde se propone orientar las unidades de aprendizaje sobre la base de: Datos y Conceptos, Procedimientos, Habilidades Cognitivas, Habilidades Psicomotoras, Actitudes y Temas Complejos.

Sin embargo, las estrategias instructivas anteriormente expuestas pueden resultar complejas para los diseñadores de contenidos al tener que dividir en tantas partes el tipo de contenidos. Sobre esta base, con el propósito de que la clasificación de los contenidos sea un proceso que no signifique mayores dificultades para los encargados del desarrollo de los contenidos, y para la planificación que los docentes hagan de la enseñanza, Moreno y Bailly-Baillièrre (2002) proponen tres tipos de contenidos.

- *Datos y conceptos*: Son todos aquellos que promueven el aprendizaje de conceptos, hechos y principios. Para la organización de los contenidos conceptuales, resulta de mucha utilidad los mapas conceptuales que relacionan las ideas que se van a desarrollar en la unidad de aprendizaje. Estos mapas se representan gráficamente y puede también ser de utilidad para que los docentes muestren una visión global del trabajo que realizarán los alumnos y para atribuir significado a las distintas actividades que se irán desarrollando.
- *Procedimientos y procesos*: Este tipo de contenidos promueven el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas. En este sentido, el material multimedia puede ser de mucha utilidad para complementar el texto ya que debido a su carácter práctico, permitiría a los alumnos analizar el desarrollo de un proceso de acuerdo a su ritmo de aprendizaje.
- *Reflexión y actitudes*: Promueven el desarrollo de actitudes, valores y normas, por tanto, el material a seleccionar para cumplir estos objetivos debe inducir a la reflexión y la crítica.

Para justificar su modelo, estos autores muestran la correspondencia de su propuesta junto a las de Merrill, Clark y Horton la que se puede visualizar a través de la tabla 1.

| Merrill | Mp | Clark | Mp | Horton | Mp | Moreno y Bailly-Baillièrre |
|---------------------|-----|---------------|----|--------------------------|----|----------------------------|
| Información sobre | 1 | Concepto | 1 | Datos y conceptos | 1 | Datos y conceptos |
| Partes de | 1/2 | Dato | 1 | Procedimientos | 2 | Procedimientos y procesos |
| Concepto o tipos de | 1 | Procedimiento | 2 | Habilidades cognitivas | 3 | Reflexión y actitudes |
| Procedimiento | 2 | Proceso | 2 | Habilidades psicomotoras | | |
| Proceso/principio | 3 | Principio | 3 | Actitudes | | |
| | | | | Temas complejos | | |

Tabla 1 Correspondencias entre modelos de unidad de aprendizaje (Moreno y Bailly-Baillièrre, 2002)

Cada uno de los modelos de unidad de aprendizaje de las otras propuestas tiene su correspondencia con el modelo de Moreno y Bailly-Baillièrre (2002) a través de un número. El número 1, corresponde a “Datos y conceptos”, el 2 a “Procedimientos y

procesos”, y el 3 a “Reflexión y actitudes”. Esto significa que las propuestas sobre estrategias instructivas se pueden simplificar dentro de esas tres categorías, facilitando de esta manera el diseño de las unidades de aprendizaje y la gestión de los contenidos.

Por otra parte en Mir et al., (2003) refiriéndose a los contenidos de formación en línea señala que “dependiendo de la materia será preciso diferenciar entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales”. Debido a la necesidad de diferenciar estos tres tipos de contenidos y al aporte que significa para facilitar la tarea del diseño de las unidades de aprendizaje, para el modelo de conocimiento de esta propuesta se sugiere la clasificación de los contenidos en esas tres categorías.

Considerando el modelo de conocimiento, la figura 8 representa cómo sería la normalización de las UA según el prototipo.

Título de la unidad de aprendizaje: ¿Qué es Internet?

| | |
|--|-------------------|
| Clasificar nivel como | Básico |
| Clasificar tipo de objetivo como | Baja complejidad |
| Clasificar tipo de contenido como | Datos y conceptos |
| Clasificar actividades como | Iniciación |

Figura 8. Ejemplo de normalización de las UA

Finalmente, cuando ya se han normalizado las UA de acuerdo al modelo de conocimiento propuesto, se debe proceder a su valoración para determinar la calidad de éstas.

5.3 Evaluar las UA

En un contexto educativo, para valorar recursos educativos como producto se requiere la consideración de diversos aspectos que acrediten que posee tanto calidad técnica como pedagógica. Basándose en esto, Marqués (2003a) establece una serie de criterios enfocados tanto para valorar los espacios Web de interés educativo como la elaboración de materiales formativos multimedia. Para evaluar estos materiales, define algunas fases y procesos que intervienen en la producción de material, a los que aplica criterios como los que se mencionan a continuación

- *Psicológicos:* atractivo, adecuación a los destinatarios, etc.
- *Funcionales:* eficacia, facilidad de uso, bidireccionalidad, múltiples enlaces, etc.
- *Técnicos-estéticos:* calidad del entorno audiovisual, calidad y cantidad de los elementos multimedia, calidad de los contenidos (bases de datos), navegación, interacción, originalidad y tecnología, etc.

En cuanto a los espacios Web, Marqués (2003b) sugiere la aplicación de criterios a los mismos aspectos pero orientados a las características de las páginas Web educativas (servicios, estructura, enlaces, etc.), como por ejemplo, si la información que se presenta es correcta en extensión, rigor científico y actualidad, se presenta bien estructurada, diferenciando adecuadamente datos, objetivos, opiniones y elementos fantásticos.

En cuanto a la evaluación de UA existe el aporte de propuestas como la de la participación convergente de Nesbit et al., (2002) en donde representantes de diversos grupos (estudiantes, instructores, diseñadores instruccionales, etc.) convergen hacia tasaciones similares a través de un proceso dividido en dos ciclos, soportado por herramientas colaborativas en línea.

Por otra parte existen herramientas interactivas para la comunicación y la colaboración disponibles para comunidades en-línea. Un caso de estas herramientas es MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*) (<http://www.merlot.org>). Se trata de un recurso abierto y libre designado primeramente por facultades y estudiantes de educación superior. Ofrece enlaces a materiales de formación en-línea en donde un grupo de personas contribuye a agregar material y comentarios, que son coleccionados a través de revisiones de pares de académicos, y publicados según la Facultad a la que pertenezcan.

En MERLOT, la evaluación de los UA se basa en tres dimensiones: *calidad del contenido, facilidad de uso y potencial efectividad como herramienta de enseñanza*.

La calidad del contenido comprende tanto el significado educativo del contenido como su exactitud o validez.

La facilidad de uso considera la primera vez en que los usuarios usan los recursos, el valor estético y la provisión de realimentación a las respuestas de los usuarios.

La dimensión sobre la potencial efectividad como herramienta de enseñanza es la más difícil de evaluar, considera un apropiado uso pedagógico de los medios, interactividad y claridad en los objetivos de aprendizaje, en donde se enfatiza la importancia del contexto, definido en términos de resultados de aprendizaje, características de los alumnos y evaluación de los materiales dentro de una estrategia de aprendizaje. Por este motivo, se les pide a los evaluadores de forma enfática contextualizar las revisiones para definir el propósito de los materiales de aprendizaje. Este aspecto es importante tanto para los autores de las UA y los evaluadores. Los autores definen los propósitos para los que las UA fueron diseñados, y, como las UA pueden ser reutilizados en otros contextos. Los evaluadores deben tener claro esas nuevas metas para su evaluación, por este motivo, es común que se hagan diversas revisiones para las mismas UA, de esta manera la comunidad de cada disciplina se encarga de adaptar las evaluaciones a sus necesidades.

En cuanto a las diversas evaluaciones mencionadas anteriormente tanto de material multimedia, espacios Web y objetos de aprendizaje, se podría decir que para lograr una óptima evaluación de las UA, es necesario considerar criterios de calidad dentro de diferentes tipos de categorías y la participación de personas relacionadas con las UA (tutores, diseñadores, etc.) de esta manera es posible valorar las UA de forma objetiva y desde diversos puntos de vista.

Es así como a continuación se propone la siguiente clasificación en categorías con un nivel de importancia asignado a cada una de ellas para evaluar las UA.

a). Aspectos psicopedagógicos (30%): Se refiere a criterios pedagógicos relacionados con la psicología del aprendizaje, que permitan valorar si la UA es adecuada para promover el aprendizaje, por ejemplo si es capaz de motivar al alumno, si considera sus características en cuanto a profundidad, relevancia disciplinar, etc.

b). Aspectos didáctico-curriculares (30%): Son criterios que permiten valorar si la UA que se desea reutilizar está relacionado con los objetivos del currículo y la enseñanza en el que se aplicará, ejemplo de estos criterios son: si la UA ayuda a conseguir los objetivos propuestos, si promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas, participación activa, etc.

c). 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.

d). Aspectos funcionales (20%): Este tipo de categoría permite decidir si cada UA funciona correctamente y no entorpece el logro de los objetivos propuestos. Por ejemplo: Facilidad de uso, fácil acceso, eficiencia, etc.

Las valoración de las UA dentro de estas categorías aporta una evaluación integral para garantizar su calidad, sin embargo no se le puede dar el mismo nivel de importancia a todas ellas, por tanto, no pueden ser valoradas con el mismo porcentaje.

Las categorías psicopedagógica y didáctico-curricular deben ser evaluadas con un mayor nivel de importancia que las otras dos. Esto es, debido a que dentro de un sistema educativo las UA pueden ser eficientes en cuanto a aspectos técnicos y funcionales, pero si no sirven para lograr los objetivos de aprendizaje o no son adecuados para los aprendices no tiene sentido su uso, por tanto, se les ha asignado un menor porcentaje.

De acuerdo a esto, se sugiere evaluar cada UA con la misma escala de valoración pero con un porcentaje diferente. En este caso se sugiere una puntuación de 0 al 5 en un rango definido como:

- 0 = el criterio no se encuentra presente
- 1= Muy bajo
- 2= Bajo
- 3= Medio
- 4 =Alto
- 5 =Muy alto

Para obtener el resultado final de la valoración, se debe promediar la puntuación obtenida por la evaluación de cada UA según el porcentaje de cada categoría.

Para llevar a cabo la evaluación de las UA según las categorías mencionadas se ha diseñado un instrumento que presenta cada uno de los criterios sugeridos para cada categoría.

5.3.1 Instrumento para la evaluación de UA

Debido a la necesidad de considerar criterios que correspondan a diversos aspectos de evaluación, el instrumento representado en la figura 9, presenta algunos de los criterios agrupados dentro de las categorías psicopedagógico, didáctico-curricular, técnico-estético y funcional, junto a un porcentaje de valoración.

| Criterios | Rango |
|--|--------------------------|
| Aspectos psicopedagógicos (30%) | |
| Capacidad de motivación | <input type="checkbox"/> |
| Adecuación a los destinatarios | <input type="checkbox"/> |
| Aspectos didáctico-curriculares (30%) | |
| <u>Objetivos</u> | |
| Correctamente formulado | <input type="checkbox"/> |
| Factible | <input type="checkbox"/> |
| Coherente con los objetivos generales | <input type="checkbox"/> |
| <u>Contenidos</u> | |
| Presenta significatividad lógica y psicológica | <input type="checkbox"/> |
| Estructurante de la materia | <input type="checkbox"/> |
| No discrimina | <input type="checkbox"/> |
| Confiable | <input type="checkbox"/> |
| Presenta resumen y esquemas | <input type="checkbox"/> |
| <u>Actividades</u> | |
| Son claras | <input type="checkbox"/> |
| Organizadas | <input type="checkbox"/> |
| Presentan ayuda (aclaración de conceptos, etc). | <input type="checkbox"/> |
| Promueve participación activa | <input type="checkbox"/> |
| Plantea actividades problemáticas | <input type="checkbox"/> |
| Promueve trabajo colaborativo y/o cooperativo | <input type="checkbox"/> |
| <u>Reutilización</u> | |
| El LO puede ser utilizado en diversos contextos sin ser modificado | <input type="checkbox"/> |
| Aspectos técnico-estéticos (20%) | |
| Es legible | <input type="checkbox"/> |
| Colores adecuados | <input type="checkbox"/> |
| Tamaño adecuado | <input type="checkbox"/> |
| Resolución adecuada | <input type="checkbox"/> |
| <u>Diseño de interfaz</u> | |

| | |
|---|--------------------------|
| Facilita la orientación | <input type="checkbox"/> |
| Información organizada | <input type="checkbox"/> |
| Iconos significativos | <input type="checkbox"/> |
| Pantallas no recargadas | <input type="checkbox"/> |
| Aspectos funcionales (20%) | |
| Facilidad de uso y acceso | <input type="checkbox"/> |
| Eficaz | <input type="checkbox"/> |
| Escasa publicidad | <input type="checkbox"/> |
| Múltiples enlaces | <input type="checkbox"/> |
| Velocidad adecuada | <input type="checkbox"/> |
| Comenta problemas de funcionamiento y soluciones | <input type="checkbox"/> |
| <u>Navegación</u> | |
| Buena estructura de acceso a los contenidos | <input type="checkbox"/> |
| Posse títulos | <input type="checkbox"/> |
| Se destaca el enlace que se está visitando | <input type="checkbox"/> |
| Posse enlaces para acceder a un nivel superior de la página | <input type="checkbox"/> |
| <u>Eficacia</u> | |
| Actualizado, fiable, exactitud de los datos, información concreta y precisa | <input type="checkbox"/> |
| <u>Nivel de interactividad</u> | |
| Presenta actividades abiertas | <input type="checkbox"/> |
| Ejercicios con varias soluciones | <input type="checkbox"/> |
| Proporciona realimentación | <input type="checkbox"/> |
| Presenta corrección de errores | <input type="checkbox"/> |

Figura 9. Instrumento para la evaluación de UA

Cada categoría presenta diversos criterios de calidad para evaluar las UA. Al pinchar sobre ellos se podrá conocer una descripción del criterio y finalmente valorar la calidad según el rango mencionado.

Para ver el resultado se podrá visualizar una lista con cinco tipos de evaluación. Esto es, criterios mejor evaluados (5 pts), criterios de buena calidad (4pts), mediana (3pts.), baja (2 pts.), muy baja (1 pto.) y sin ninguna calidad (0 pto.).

Los elementos de la lista serán hipervínculos a través de los que se podrá ver los criterios que han recibido esa puntuación y las categorías a las que pertenecen. A continuación la figura 10 muestra un ejemplo con los criterios mejor evaluados de la UA.

Criterios mejor evaluados: En este listado aparecerán los criterios que hayan sido evaluados con la mejor puntuación, 5

Título de la unidad de aprendizaje: ¿Qué es Internet?

| Listado de criterios | Categorías a las que pertenecen |
|--|---|
| Capacidad de motivación | Aspectos psicopedagógicos |
| Presenta significatividad lógica | Aspectos didáctico-curriculares |

Figura 10. Ejemplo de la visualización de la evaluación

Sobre cada uno de los criterios que aparecen en la lista se podrá ver más información sobre las cualidades de la UA que han determinado su calidad. También se podrá ver más información sobre las categorías a las que pertenecen estos criterios. De esta manera los docentes podrán saber qué recursos educativos son de mejor calidad y los fundamentos de por qué se les ha asignado ese tipo de calidad. En el caso de los objetos que no sean de tan buena calidad podrán saber en qué aspectos están débiles y fortalecerlos de alguna manera si fuese necesario y factible.

5.3.2.- Estrategia para la evaluación de las UA

Para lograr una óptima evaluación objetiva y enriquecedora se sugiere como se mencionó anteriormente la participación de personas que tengan relación con las UA, es decir diversos expertos, tales como: diseñadores instruccionales, expertos en los contenidos, instructores, etc. De esta manera será posible tener diversos puntos de vista sobre la misma unidad, como también una evaluación crítica y confiable sobre su calidad.

Para aplicar el instrumento de evaluación se sugiere una participación individual de cada uno de los expertos y luego síncrona para debatir sobre los puntos discordantes, aspectos que deberán quedar registrados en los metadatos de estos objetos para ser considerados posteriormente en su reutilización.

Cabe destacar que esta estrategia está pensada para evaluar UA antes de que sean reutilizadas, sin embargo, la evaluación que posteriormente se haga de ellas también es importante. Los expertos pueden decidir previamente que las UA son de calidad pero durante el proceso de E/A puede que no resulten muy efectivos, es importante efectuar otras evaluaciones de las UA tanto durante el desarrollo de los cursos como al término de éstos y así realimentar el repositorio de información.

Sin embargo, como esta propuesta sólo está pensada para una primera fase de evaluación de los recursos educativos que se van a emplear en un sistema de enseñanza virtual, la evaluación de proceso y de producto aún no está contemplada.

Finalmente, una vez que las UA han sido evaluadas deben ser estructuradas para que en conjunto tengan sentido pedagógico, y puedan conformar unidades de aprendizaje reutilizables, por tanto, se debe acudir a un lenguaje de modelado educativo para su diseño. Esta tarea debe ser realizada por un experto en el tema. Los docentes solo deberán indicar la forma en que se deben de relacionar los recursos pedagógicos según la planificación de la enseñanza.

No obstante, para la implementación de esta propuesta se sugiere la estructuración de las UA de calidad de acuerdo al lenguaje de modelado educativo LD. Como los alumnos trabajarán sobre esta estructura es importante dar a conocer las razones por las que se ha elegido este lenguaje.

5.4 Estructurar las unidades de aprendizaje en *Learning design* (LD)

Anteriormente se mencionaron las potencialidades de este lenguaje de modelado educativo para un sistema de enseñanza virtual y/o semipresencial. Sobre esta base a continuación se explicarán los principales motivos por los que se ha decidido utilizar LD para implementar esta propuesta.

- *Tiene una estructura flexible* que soporta diversidad e innovación pedagógica a través de elementos que pueden describir el diseño de unidades de aprendizaje de una manera formal. Esta característica hace posible que a través de este lenguaje se pueda implementar este modelo.
- *Permite el empaquetamiento de los cursos* para su intercambio, a través de la especificación *Content Packaging* (IMS CP,2003). La compatibilidad con este estándar permitirá la posibilidad de intercambiar los objetos de aprendizaje con otras organizaciones educativas y de esta forma realimentar y enriquecer los recursos pedagógicos aprovechando la reutilización de recursos de calidad.
- *Constituye una referencia* para dar sentido pedagógico a las UA en un entorno virtual de aprendizaje.

Anteriormente uno de los lenguajes que se utilizaba para realizar esta labor fue EML (*Educational Modelling Language*) (Koper, 2001). Sin embargo, el desarrollo de este lenguaje que ya ha quedado obsoleto ha dado como resultado IMS LD (2003) que proporciona mejores funciones y servicios para la implementación de este tipo de sistemas.

VI Conclusiones

Ya desde hace bastante tiempo se sabe que el continuo desarrollo de las TICs no es ajeno al ámbito educativo, especialmente para los sistemas de enseñanza virtual y/o semipresencial debido a todas las potencialidades de este tipo de herramientas para apoyar el proceso de E/A especialmente ante la constante falta de presencialidad.

Sin embargo, las posibilidades que ofrecen este tipo de herramientas para la comunicación y colaboración no garantizan que la información que se gestiona sea de calidad.

La gestión del conocimiento es el motor que debe alimentar este tipo de sistemas educativos para que éstos no sólo ofrezcan la posibilidad de aprender independiente del lugar físico, sino también, una oportunidad para adquirir información actualizada y adecuada a los intereses de los alumnos, que promueva en ellos una motivación intrínseca en su aprendizaje.

Las ventajas que presentan los estándares educativos producto de la evolución de la Web para gestionar el conocimiento constituye un gran aporte para ayudar a gestionar recursos de calidad que no se debe dejar de tener en cuenta.

La posibilidad de disponer de información en trozos (unidades de aprendizaje) según los requisitos de los alumnos es una gran oportunidad para disponer de la información adecuada y necesaria para que éstos logren sus objetivos de aprendizaje de forma flexible y personalizada, tal como sugieren los expertos en educación.

La existencia de lenguajes de modelado educativo aporta el valor agregado de poder dar un sentido pedagógico a esas unidades de aprendizaje con el fin de que puedan ser utilizadas en educación y posibilitar la implementación del diseño instruccional pertinente a la situación educativa.

Los estándares que posibilitan la reutilización de las UA ayudan a que los docentes puedan “reciclar” recursos educativos que les puedan ser nuevamente útiles para nuevos objetivos de enseñanza lo que significa una gran ayuda en cuanto a la planificación y enriquecimiento de los contenidos, como también la posibilidad de ampliar el marco para la obtención de información actualizada y confiable.

Si a lo anterior se suma una estrategia de evaluación de esos objetos de aprendizaje, no solo se garantiza la calidad de los recursos, sino que se promueve una reflexión sobre la planificación de la enseñanza en cuanto al tipo y calidad de los contenidos que se impartirán en los cursos.

El uso de estándares que promueve una estructura común para asegurar la interoperabilidad de los recursos entre las plataformas, permite además el aprovechamiento de los recursos sin tener que volver a crearlos

Esta propuesta presenta además importantes ventajas para los alumnos ya que les permite contar con contenidos de calidad que contemplen aspectos educativos, curriculares, técnicos y funcionales de manera de garantizar el establecimiento de una base de datos con información actualizada, confiable y adecuada a sus necesidades.

Como trabajo futuro se propone implementar el prototipo propuesto, de manera de proponer un sistema para promover la gestión del conocimiento de calidad dentro de un sistema de enseñanza virtual.

De acuerdo a lo anterior se pretende seguir una serie de pasos, como es el proponer una estrategia para evaluar las UA durante el proceso y término de los cursos con el fin de volver a evaluarlos y realimentar a los discentes nuevamente con información de calidad. Es así como a través de esta propuesta se podría contribuir no sólo a la gestión de recursos de calidad, sino también a una adecuada evaluación del curso como producto.

Para desarrollar el prototipo señalado se deberá diseñar e implementar una arquitectura para la gestión del conocimiento en sistemas de enseñanza virtual. Es así como será posible probar la efectividad de los criterios, la evaluación de las unidades de aprendizaje y el modelo de conocimiento que estructure el sistema para el aprendizaje.

Para finalizar, una vez comprobada la efectividad de este modelo, se pretende definir patrones pedagógicos para la gestión del conocimiento en sistemas de enseñanza virtual y semipresencial con el fin de que sean de utilidad como un modelo a seguir para las futuras implementaciones.

Referencias

ADL SCORM (2001) Advanced Distributed Learning (SCORM). Versión 1.2. Disponible en <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scorm12&{session.id}>.

Berners-Lee, T., Hendler, James., y Ora, L. (2001). “Semantic Web”. Disponible en <http://www.w3.org/2001/sw/>.

Bloom, B. (1956). “Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, Cognitive Domain”. David McKay.

Bray, T., Paoli, J., y Sperberg-MacQueen, C.M., (2004) “Extensible Markup Language” (XML) 1.0 (Tercera edición). Recomendación de W3C. Disponible en <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>.

Clark, R. (1999). “Developing Technical Training. A structured Approach for Developing Classroom and Computer based Instructional Materials”. *International Society for Performance Improvement*.

- Foix, C. y Zavando, S.** (2002). “Estándares *e-learning*. Estado del Arte”. Corporación de Investigación Tecnológica de Chile INTEC.
- Horton, W.** (2000), “Instructional Design for Online Learning” (apartado “Teaching *pecifics Subjects*”), en MACROMEDIA. *Getting started with online learning*. Macromedia Inc. Disponible en <http://www.macromedia.com/resources/learning>
- IEEE** (2001). Learning Technologies Standards Committee (LTSC). Disponible en <http://www.ieee.org/portal/index.jsp>
- IEEE LOM.** (2002). IEEE Learning Object Metadata Specification. Disponible en <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
- IMS CP,** (2003). IMS Global Learning Consortium. Disponible en <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.cfm>.
- IMS Global Learning Consortium, Inc.** (1997). Disponible en <http://www.imsproject.org>
- IMS LOM.** (2001). IMS Learning Resource Meta-data Specification, Versión 1.2.1.
- IMS Learning Design Specification.** (2003). IMS Global Learning Consortium. Disponible en <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.cfm#version1>>.
- Koper, R.** (2001). “Modelling units of study from a pedagogical perspective, the pedagogical meta-model behind EML”. Disponible en <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>
- Marqués, P.** (2000a). *Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo*. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/caliweb.htm>.
- Marqués, P.** (2000b). *Elaboración de materiales formativos multimedia. Criterios de calidad*. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques>.
- MERLOT.** (2003). *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching*. Available in <http://merlot.org>.
- Merrill, D.** (1999). “Instructional Design Theories and Models: A new Paradigm of Instructional Theory”. Lawrence Erlbaum Assoc., pp. 397-424.
- Mir, J. I., Charro, R., Sobrino, A.** (2003). *La formación en Internet. Modelo de un curso on-line*. Ariel educación, Barcelona.
- Moreno, F., Bailly-Baillièrre M.** (2002). “Diseño instructivo de la formación *on-line*. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos”. Editorial Ariel Educación.
- Nesbit, J., Belfer, K., Vargo, J.** (2002). A convergent participation model for evaluation of learning objects. *Canadian Journal of Learning and Technology. Volume 28(3) Fall/Automne*.

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 la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (CONICYT).

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.