

A proposal to define LOs together with pedagogical granularity level

Morales Erla.¹, Francisco García², Barrón Ángela¹

¹ Dept. de Teoría e Historia de la Educación,
Paseo de Canalejas N° 169, Univ. de Salamanca
solis15, ansa}@usal.es

²Plaza de los Caídos s/n, Univ. de Salamanca
fgarcia@usal.es

Abstract. On today's world there are some efforts in order to develop standards and specifications e-learning, in this way it is possible to avoid interoperability problems to reuse learning objects (LOs). However, there are some disappointments about the LOs concept and granularity level, this is one of the problems to produce LOs because there is not a consensus about how to create and design them in an uniform way considering pedagogical issues. Our objective is to define different kind of LOs granularity level considering fundamental pedagogical elements to achieve learning objectives. On this basis, section 2 describes LOs concepts and characteristics. Section 3 discusses instructional design theory focused on LOs, according to this in section 4 we suggest a proposal to design and develop LOs together with pedagogical granularity level.

Keywords: Objetos de Aprendizaje, Especificaciones y Estándares *e-learning*

1 Introduction

El aprendizaje a través de sistemas *e-learning* está adquiriendo cada vez más adeptos debido a la multiplicidad de facilidades y ventajas para los usuarios. Los OAs como recursos digitales están dirigidos para ser reutilizados a través de sistemas *e-learning*, ya sea como apoyo a clases presenciales o totalmente en línea. El concepto de objeto de aprendizaje (OA) ha surgido como consecuencia del desarrollo Web ante la necesidad de reutilizar recursos para reducir los costes de su y producción. Sin embargo, este concepto es hoy en día ampliamente discutido debido a discordancias entre su significado y cómo utilizar estos recursos para que respondan a las necesidades por las cuales fueron creados. Para intentar responder a estas preguntas se discutirán diversos aspectos de los OAs, desde la necesidad que les dio origen, las diversas definiciones existentes, sus características, las aportaciones del diseño instruccional y una propuesta para definir pedagógicamente el tamaño o nivel de granularidad de cada uno de ellos.

2 Origen, concepto y características de los OAs

El valor de la información como recurso de aprendizaje ha creado la necesidad de disponer de ella, compartirla y reutilizarla sin grandes costos. La idea de volver a utilizar recursos para disminuir los costes viene desde el ámbito del software. La reutilización del software es considerada por muchos autores como uno de los enfoques más adecuados para incrementar la productividad, ahorrar tiempo y reducir los costes de su desarrollo [1].

Compartir objetos de aprendizaje de alta calidad a través de Internet, desarrollado por pocos y usado por muchos permite un desarrollo costo-efectivo y el despliegue de estos caros recursos [7].

Actualmente existen varias definiciones de este concepto [2], [6], [8], [5] y la mayoría de ellas le denominan Objeto de aprendizaje (OA) o su equivalente en inglés Learning Object (LO). La definición más conocida es la de LTSC [2] “entidad digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada mientras el aprendizaje sea soportado por tecnologías”.

Sin embargo, existen diversas discrepancias sobre esta definición debido a que según ella un objeto puede ser “cualquier cosa” lo que dificulta que se cumplan las características de los OAs de reusabilidad e interoperabilidad.

Si se analiza la definición de LTSC un OA podría ser algo tan pequeño como un gráfico o un dibujo, o también algo más grande como un software o incluso una persona. De esta manera, tanto objetos digitales como no digitales y de diverso tamaño, se encuentran definidos dentro de un mismo nivel, lo que dificulta la comprensión de este concepto. Si el objeto puede tener un tamaño (o nivel de granularidad) muy grande su reutilización disminuye, entonces no tendría ningún sentido los esfuerzos por estandarizar la información para el intercambio de contenidos. Por otra parte, ante esta amplitud de elementos resulta difícil definir criterios concretos para evaluar cada uno de estos tipos de objetos.

Existen definiciones que apuntan a que la principal característica de un OA es que sea reutilizable y con un tamaño (o nivel de granularidad) adecuado para el intercambio de contenidos [2], [6], [8]. En esta misma línea, [3] señalan que “se entiende por unidades de aprendizaje (knowledge objects o mejor; learning objects) a los contenidos de formación de extensión mínima, que pueden ser “reutilizados” con independencia del medio (Internet, Intranets, CD-ROM, clases presenciales, etc.) y personalizados según las necesidades instructivas”.

La idea es que un OA sea una unidad mínima de contenido con la intención de enseñar algo y que pueda ser reutilizado para otras situaciones educativas sin problemas de compatibilidad entre distintas plataformas. Es así como se podría utilizar a un bajo coste un mismo objeto en distintos niveles y disciplinas.

Considerando las características de estos objetos y las definiciones mencionadas se propone una definición propia que considere el concepto de OA tomando en cuenta sus características y finalidad pedagógica, esto es “una unidad educativa con un objetivo mínimo de aprendizaje asociado a un tipo concreto de contenido y actividades para su logro, caracterizada por ser digital, independiente, y accesible a través de metadatos con la finalidad de ser reutilizadas en diferentes contextos y plataformas”. [4]

Se considera que los OAs deben ser definidos como una unidad con un objetivo de aprendizaje porque deben representar una unidad o lección mínima con un objetivo que guíe los contenidos de enseñanza y el material relacionado a ellos. Su definición como elementos digitales descarta la posibilidad de que un objeto sea “cualquier cosa”. Una unidad con un objetivo mínimo de aprendizaje es una unidad cuya finalidad es lograr ese objetivo propuesto y proporcionar los recursos necesarios para su logro, de esta manera se asegura de que se trata de una unidad mínima de aprendizaje y si está acompañada de metadatos (datos sobre datos) puede contar con altas posibilidades de reutilización.

El desarrollo de especificaciones y estándares e-learning para solucionar el problema de incompatibilidad entre diversas plataformas y especialmente la necesidad de reducir los costes de la producción de recursos, ha aumentado el interés en los OAs. Los desarrolladores de contenidos y plataformas, al seguir ciertos formatos estándares para su desarrollo, posibilitan que los recursos puedan ser reutilizados independiente de la plataforma de uso sin tener que construirlos desde cero. Entre las ventajas que permiten los OAs a través de estándares se encuentra:

- Intercambiar contenidos, información de los alumnos, cursos, etc.
- Cooperación entre universidades.
- Migración entre plataformas y actualización menos costosa.
- Posibilitar docencia a distancia (fácil portabilidad de materiales)

Otra razón que han dado origen al concepto de OA se debe a la estructura que presentan los contenidos en la Red. Esta es de tipo asociativo y jerárquico, los contenidos se relacionan con otros a través de enlaces, conduciendo no siempre a información de interés. Esta forma de interacción hace más difícil la tarea de diseño de documentos, búsqueda y localización de información relevante, por tanto, es necesario definir un tamaño o nivel de granularidad específico que contemple los elementos necesarios para promover el aprendizaje y facilitar su gestión.

3 Aportaciones del diseño instruccional a la creación de objetos de aprendizaje

La teoría del diseño instruccional o estrategias instruccionales deben tener un lugar destacado en el uso y gestión de OAs. La división de la información en fragmentos no debe justificarse sólo para cumplir aspectos técnicos de interoperabilidad, sino que además debe cumplir ciertos requisitos que permitan su reutilización con sentido pedagógico, tanto como unidades independientes o un conjunto de ellas. Wiley (2000) destaca que la tecnología instruccional llamada “Objetos de Aprendizaje” actualmente lidera a otras candidatas en cuanto a la elección de tecnología para la próxima generación de diseño desarrollo y entrega de recursos instruccionales, debido a su potencial reusabilidad, generatividad, adaptabilidad y escalabilidad.

Consecuentemente con lo anterior, Wiley (2000) sostiene que aparentemente nadie ha considerado el rol del diseño instruccional para componer y personalizar lecciones, esto es debido a que ningún tipo de información sobre diseño instruccional está incluida en los metadatos, que es donde se incluye información sobre los objetos con el objetivo de administrarlos y facilitar su reutilización. Según este autor, las decisiones basadas en la instrucción son el corazón del éxito instruccional de los OAs.

La información, al estar dividida en fragmentos, puede ser manipulada con mayor facilidad y ser más accesible de acuerdo a las necesidades de los usuarios, sin embargo, para que se puedan lograr óptimos resultados para el aprendizaje es preciso que estos elementos contenedores de conocimiento estén relacionados entre sí. Estos elementos no se limitan a transmitir información, sino que deben seguir una estrategia instructiva que incluya todas las interacciones necesarias para que un estudiante consiga el objetivo de aprendizaje marcado (conocimiento o destreza) (Merrill, 2000). La estrategia instructiva, entonces, es la que permite organizar la información para que tenga sentido pedagógico, y ayudar al logro de los aprendizajes.

Los OAs como unidades independientes de aprendizaje, pueden formar en su conjunto unidades superiores, tales como capítulos, unidades de aprendizaje o unidades didácticas, etc. Para que estas unidades tengan sentido pedagógico, es necesario conocer lo que dice la literatura sobre la adquisición del aprendizaje y el diseño instruccional, especialmente en un entorno de formación en línea.

Ante este escenario, en el siguiente apartado se analizan las principales ideas de las teorías educativas que dan soporte al *e-learning*, procedentes del conductismo, constructivismo y socioconstructivismo, destacando además algunas teorías que explican cómo ocurre el aprendizaje. De acuerdo a este análisis, se pretende extraer las principales ideas que deben ser consideradas en el diseño de OAs para promover el aprendizaje en un entorno *elearning*.

De acuerdo a las principales teorías de diseño instruccional, se han realizado algunas investigaciones para aplicar modelos de diseño instructivo a los OAs. Sobre esta base, se hace un análisis de las teorías mencionadas para concluir los componentes y estrategias a considerar para lograr el aprendizaje a través de OAs.

3.1. Análisis de las aportaciones conductistas, constructivistas y socioconstructivistas

Los sistemas de formación en línea, como cualquier otro sistema de formación, requieren de una planificación sobre lo que se quiere enseñar, en donde interviene el qué y el cómo diseñar las unidades de aprendizaje, para lo cual, es preciso conocer las teorías de aprendizaje sobre las que se deben fundamentar. Las teorías de aprendizaje se corresponden con diversas investigaciones de la Psicología Cognitiva que intentan explicar cómo se produce el aprendizaje. Los estudios que se han realizado han dado origen a numerosas y diversas teorías, que generalmente son clasificadas en dos enfoques: conductista y cognitivo.

Desde la perspectiva conductista el contenido es entendido como un conjunto secuencial de pequeñas unidades enlazadas entre sí. Esta idea es aplicada a los OAs en lo que se refiere a su nivel de *granularidad* o tamaño. A través de pequeñas cantidades de contenido se promueve desde un punto de vista pedagógico:

- Aumentar el grado de atención y motivación de los estudiantes.
- Ayudar a asimilar mejor los contenidos.
- Repetir los contenidos cuando no se alcancen los logros previstos.
- Controlar mejor los refuerzos positivos y la realimentación tras cada OA.
- Organizar la secuencia de los aprendizajes.

El problema que enfrentan las divisiones de los contenidos es que una excesiva fragmentación puede dificultar la visión global tan necesaria en los procesos de

aprendizaje, por esta razón es importante que al momento de definir el tamaño se tome en cuenta no sólo las partes de su contenido, sino también el todo que dará sentido a cada una de ellas.

De lo anterior se deriva otro aspecto muy importante para el diseño instruccional de OAs que es la secuencia en que se presentan los contenidos. De acuerdo al planteamiento conductista mencionado anteriormente, realizar una secuenciación inteligente y adaptable a las distintas situaciones de aprendizaje no es una cosa fácil.

Los OAs como unidades individuales deben, en su conjunto, formar unidades didácticas coherentes y con sentido para el aprendizaje, para lo cual es importante considerar el contexto en el que tendrá lugar. Para que esto ocurra, los OAs necesitan contener información esencial de dicho proceso; como por ejemplo la determinación de los conocimientos previos, los objetivos y/o competencias a alcanzar, la realimentación de los aprendizajes, el tipo de evaluación, etc.

Es así como los diseñadores de contenidos educativos deberían considerar este tipo de información y establecer con claridad a través de metadatos cómo cada OA se relaciona con los demás en función de los requisitos de cada uno de ellos.

Como se ha dicho anteriormente, para el conductismo el conocimiento es algo objetivable, independiente de la propia experiencia del estudiante. Desde este punto de vista, el conocimiento puede ser dividido en pequeñas porciones o unidades de acuerdo a la filosofía de los OAs.

Sin embargo, para una visión constructivista, el conocimiento, en líneas generales, es el resultado de la interacción entre el estudiante y el medio, por tanto, se hace preciso la consideración del contexto como un elemento esencial a considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con los OAs.

A diferencia del conductismo, el constructivismo promueve la idea de que el individuo construye sus conocimientos de forma activa en su interacción con el medio. En este proceso el aprendiz, a partir de sus estructuras cognitivas previas y en interacción con el contexto, va construyendo nuevas estructuras y los nuevos conocimientos. La adquisición del conocimiento debe ser lo suficientemente sólida para que este pueda ser aplicado a diversas situaciones y resolución de problemas. Sobre esta base, se promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas que ayuden al estudiante a “aprender a aprender”.

De acuerdo a Moreno & Bailly-Baillièrè (2002) la perspectiva conductista debe ser utilizada fundamentalmente para el manejo de los aspectos de tipo organizativo, como la definición de la estructura del curso, la enunciación de los objetivos y el manejo de evaluaciones. En cambio, la perspectiva constructivista se debe utilizar para el tratamiento de aspectos académicos, tales como la definición de estrategias de interacción y la definición de actividades individuales y de grupo que contribuirán al logro de objetivos.

Sin embargo, una de las primeras diferencias con el conductismo y que afecta al concepto de OA es que el constructivismo promueve la secuenciación no lineal de los contenidos; de esta manera el estudiante puede recorrer los contenidos navegables según sus preferencias y necesidades, sin que se le obligue a pasar por una secuencia obligatoria como ocurría con la instrucción programada. De esta manera, el constructivismo enfatiza la intervención del aprendiz para la navegación de los contenidos en donde el rol del profesorado debe ser ayudar y facilitar el aprendizaje al estudiante.

El aprendizaje en colaboración con otras personas es otro de los planteamientos de las teorías constructivistas, llamado también aprendizaje social o socio-constructivismo.

Las facilidades de comunicación que ofrece un entorno *e-learning*, potencian el desarrollo de actividades en donde los estudiantes además de interactuar con los contenidos de los OAs pueden aprender socialmente con otras personas (profesores, estudiantes, expertos, etc.).

Este tipo de aprendizaje enfatiza la importancia del desarrollo de actividades en equipo y el uso de diversas estrategias de trabajo en grupo, ya sea colaborativo y/o cooperativo con el objetivo no sólo de aprender con otros, sino también, de gestionar ese potencial individual para promover eficientemente el capital intelectual del grupo y del funcionamiento de la organización en cuestión. Los OAs como unidades educativas pueden ser utilizadas para promover el socio-constructivismo, y gestionar el conocimiento generado para mejorar los aprendizajes, ello va a depender de los objetivos de enseñanza propuestos, del contexto en que será aplicado y lo más importante: la metodología o estrategia a aplicar para lograr el aprendizaje en comunidad. A continuación se hará un breve análisis de las taxonomías existentes para el diseño instruccional de OAs.

3.2. Taxonomías para el diseño instruccional de objetos de aprendizaje

La mayoría de la literatura y aplicaciones relacionadas a OAs se han enfocado primeramente en atributos tecnológicos, metadatos y asuntos relacionados a sistemas de especificaciones como niveles de granularidad e interoperabilidad (Wiley, 2000; Singh 2000). Es crucial considerar las implicaciones del uso e implementación de OAs en un contexto instruccional previo a una completa escala de implementación de esta tecnología.

Pioneros en la comunidad de tecnología instruccional han comenzado a confrontar principios instruccionales con atributos técnicos de sistemas de OAs para propósitos educativos y de entrenamiento (Merrill, 1999; Interactive Media Corporation, 2000). Sin embargo, muchos de estos esfuerzos se han enfocado a integrar tradicionales perspectivas sobre el aprendizaje basado en el proceso de información cognitiva y sistemas de diseño instruccional.

Otros esfuerzos han incorporado estas perspectivas en el uso de sistemas de OAs para incrementar la eficiencia del diseño y desarrollo de procesos de flujo de información. Los sistemas de OAs están bien situados para estos objetivos, integrando claramente contenido reusable dentro de un arduo diseño instruccional y desarrollo de tareas.

Mientras estos esfuerzos demuestran apropiadas consideraciones de principios pedagógicos para nuestro conocimiento, la incorporación de alternativas sobre el aprendizaje relacionadas a una filosofía constructivista no han sido consideradas para la aplicación de sistemas de OAs. Hasta el momento, los atributos de un sistema que deberían permitir la conducción constructivista del estudiante no han sido completamente exploradas. Sólo a través de una base pedagógica los sistemas de OAs tendrán el potencial para ser usados como efectivos entornos de aprendizaje.

Como base para futuras investigaciones sobre el diseño instruccional de OAs, Wiley (2000) intenta conectarlos a las teorías instruccionales existentes y para ello

define una taxonomía de tipos de OAs a utilizar. Los clasificados como Fundamentales consisten en recursos digitales individuales, aunque se pueden combinar con otros OAs. Combinados cerrados consisten en un número pequeño de recursos combinados en el momento de su diseño, cuyos objetos componentes no son posibles de reutilizar a partir del mismo objeto, y suelen poseer un objetivo único de instrucción o práctica.

Los combinados abiertos están compuestos por un gran número de recursos combinados en tiempo real, en la medida en que el objeto se solicita por un usuario. Los objetos combinados-abiertos pueden combinar objetos fundamentales y combinados-cerrados para la creación de una unidad instructiva completa. Los Generativos de presentación: Utilizan una estructura y una lógica interna para combinar y generar objetos de menos nivel, sobretodo objetos fundamentales y combinados-cerrados, por ejemplo, en la creación de presentaciones que se utilicen como referencia, instrucción, práctica y evaluación. Este tipo de OAs tiene una alta reusabilidad en contextos similares, sin embargo, su reusabilidad en otros contextos es relativamente baja. Finalmente los Generativos-instructivos se encuentran dotados de una estructura y una lógica para la combinación de los objetos anteriores, proporcionando instrucción y práctica para cualquier tipo de procedimiento, además de la evaluación de las interacciones del estudiante con estas combinaciones.

Actualmente la mayoría de la literatura relacionada a la aplicación de específicos marcos para la arquitectura de OAs ha sido escrita por Merrill (1999). Para Merrill la interacción de estudiante con los contenidos debe ser constante para lograr el objetivo de enseñanza, tanto es así que al conjunto de interacciones necesarias para que un estudiante adquiriera algún tipo de conocimiento o habilidad les denomina “Teoría de la Transacción Instructiva” (ITT).

Para explicar esta metodología, Merrill describe un modelo de base de datos tradicional de computador basado en la instrucción (CBT), donde las estrategias instruccionales son programadas por el diseñador y no puede ser fácilmente reutilizado sin mayor reconstrucción. Merrill contrasta su visión de CBT con un sistema instruccional que podría potencialmente permitir el acceso a las partes de los componentes del contenido y la dinámica transformación o despliegue de estas partes en configuraciones altamente especificadas.

De acuerdo a su pensamiento sobre sistemas instruccionales basados en ITT, Merrill aplica un modelo de algoritmo de computación para la instrucción. En esta visión el conocimiento es representado por datos y las estrategias instruccionales son representadas como algoritmos. Estos algoritmos contienen estrategias de presentación, práctica y guía para el estudiante necesaria para que pueda lograr su meta instruccional. Los algoritmos dictan varios formatos de representación de estrategias instruccionales específicas dentro de las cuales un conjunto de OAs pueden ser desplegados para el estudiante.

Como complejo sistema instruccional, el poder de esta propuesta tecnológica y su correspondiente metodología de ITT está en la generación de una variedad de estrategias instruccionales con similar contenido reusable. Este tipo de sistemas provee un sólido marco basado en una teoría de aprendizaje cognitiva; sin embargo, la traducción de estrategias instruccionales a algoritmos dificulta la libertad que promueven las teorías constructivistas sobre la libre elección de los contenidos y forma de interactuar con ellos. Esta excesiva estructuración que plantea Merrill ha

sido criticada debido a su complejidad ya que dificulta el trabajo de los desarrolladores de contenidos y su puesta en práctica.

El grupo de soluciones para el aprendizaje a través de Internet, Cisco Systems (2003), propone una guía para la autoría de OAs reutilizables. Esta guía propone especificaciones estructurales para tipos específicos de OAs. Además de proponer especificaciones estructurales para cada tipo de objeto, provee una guía de ayuda y ejemplos para clasificar cada tipo de contenido. Para complementar esta información provee consejos prácticos sobre cuándo y cómo escribir los diversos tipos de contenidos que comprenden los OAs, como por ejemplo prácticas y evaluaciones. Su enfoque provee cinco niveles de jerarquía que los autores pueden usar para asegurar consistentes estructuras a través de múltiples cursos. Los niveles son: curso, módulo, lección, tópico y subtópico.

La estrategia de Cisco System presenta algunas ventajas en relación a Merrill & ID2 Research Group (1996), provee una estructura más sencilla para elaborar los OAs, marco definido para agrupar los tópicos (RIOs) en otras unidades de nivel superior como los OAs (lecciones, capítulos, etc.) y una estructura didáctica que da coherencia a tópicos dentro de contexto: visión general, resumen y evaluación de cada capítulo.

El diseño de OAs con sentido pedagógico está entonces estrechamente relacionado con los elementos que componen su tamaño o nivel de granularidad. Sobre esta base, se presenta a continuación una propuesta para la inclusión de los elementos mínimos necesarios en el diseño de OAs que promuevan el logro de objetivos educativos.

4 Definición pedagógica del nivel de granularidad de OAs

Los grupos de OAs que darán forma a nuevas unidades educativas de diversos niveles necesitan ser clasificadas para saber concretamente qué tipo de OA se está gestionando, es decir, si se trata de una imagen, una lección, un curso, etc. El estándar IEEE LOM propone cuatro niveles de agregación [2], sin embargo la clasificación que proponen resulta ambigua para definir concretamente el tamaño de los OAs y no se sugieren cuestiones asociadas al diseño instruccional para promover el aprendizaje. Sobre la base del nivel de granularidad propuesto por IEEE LOM, en esta propuesta se especifica una definición concreta sobre los componentes pedagógicos a considerar en cada uno de los cuatro niveles.

- OA nivel 1: Se refiere al nivel más atómico o granular de agregación, ej: imágenes, segmentos de texto o vídeos [2].
- OA nivel 2: Una lección con un objetivo de aprendizaje específico, con un tipo de contenido (dato y concepto, o procedimiento y proceso o principios) el cual puede estar conformado por varios OAs de nivel 1, y finalmente actividades de evaluación y práctica (opcional).
- OA nivel 3: Un módulo de aprendizaje compuesto por un conjunto de lecciones (OAs nivel 2) con un mínimo de dos o tres tipos de contenidos (dato y concepto, o procedimiento y proceso o principios) y actividades de evaluación y práctica (opcional).

- OA nivel 4: Un curso compuesto por un conjunto de módulos (OAs nivel 3) con un mínimo de dos o tres tipos de contenidos (dato y concepto, o procedimiento y proceso o principios) y actividades de evaluación y práctica (opcional).

Se considera que el nivel 1 es la unidad más pequeña que puede formar parte de un OA tal como lo define IEEE LOM. Sin embargo, el OA en sí, como unidad mínima de contenido, corresponde a un nivel 2 [4], que a diferencia de la definición de IEEE LOM no se trata sólo de un conjunto de OA nivel 1, sino que además debe contener un objetivo de aprendizaje específico. De esta manera, las posibilidades de reutilización aumentan porque el OA puede ser reutilizado posiblemente en cualquier ocasión donde se quiera enseñar ese contenido independiente del contexto.

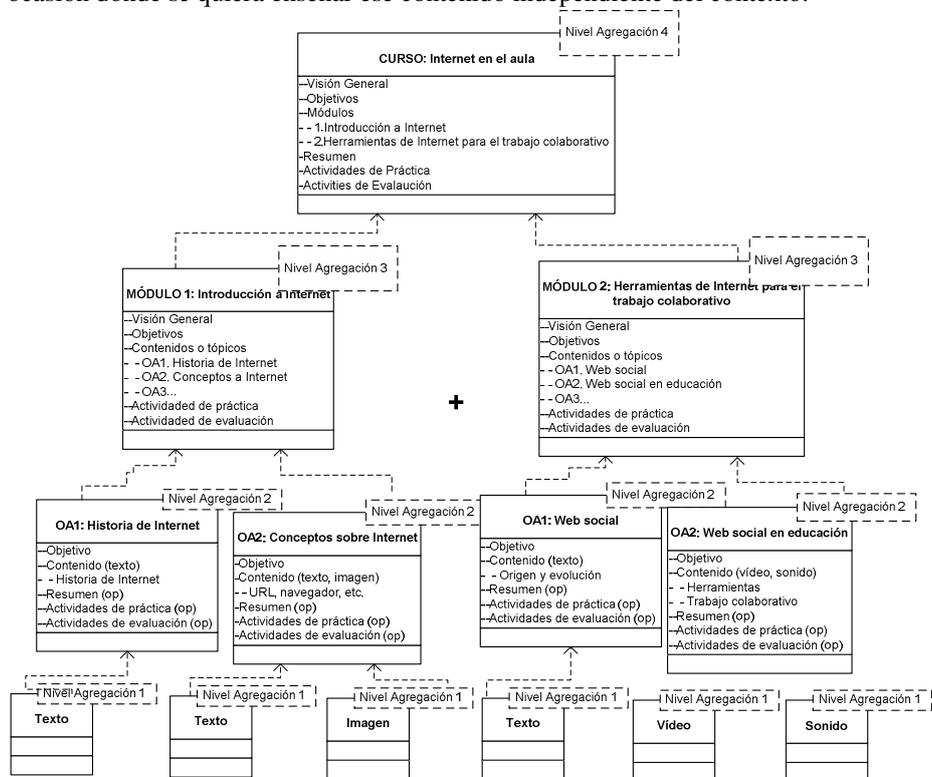


Figura 1. Ejemplo de definición del tamaño o nivel de granularidad de los OAs.

El contexto debe ser considerado cuando se realice el ensamblaje de un conjunto de OAs, por ejemplo, para alumnos de la carrera de Pedagogía que están iniciándose en el conocimiento de un tema como Internet se pueden crear los siguientes OAs como parte de un módulo, tal como muestra la Figura 1.

Cada uno de los OAs del nivel 2, está formado por OAs de nivel 1 (texto, imagen, vídeo, etc.) y contienen un tipo de contenido determinado que puede ser reutilizado en diversas situaciones, según los objetivos de aprendizaje; por ejemplo, el OA 2 "Conceptos sobre Internet" del módulo 1 "Introducción a Internet", puede ser

empleado también en un módulo enfocado a navegadores web donde no se requiera comenzar con el OA “Historia de Internet”. Lo mismo sucede con el módulo 2 “Herramientas de Internet para el trabajo colaborativo”. El OA web social, puede ser empleado en un módulo que trate sobre la evolución de la web junto a otros OAs más específicos sobre el tema, donde no necesariamente se requiera del OA 2 “Web social en educación”. La definición de los tres tipos de contenidos mencionados ayudan a estructurar los OAs con sentido pedagógico y a secuenciar un conjunto de ellos según el objetivo general de aprendizaje que dé sentido a todos ellos [4].

Siguiendo con el ejemplo de la Figura 1, el nivel 3 representa a la unidad o módulo de aprendizaje que contiene el conjunto de OAs individuales de nivel 2, que promoverán el aprendizaje para el objetivo global del módulo. Según el ejemplo, el objetivo del módulo 1 es introducir teóricamente a Internet y en el módulo 2 conocer las herramientas que promueven el trabajo colaborativo a través de la web social. Finalmente, el nivel 4 representa al conjunto de módulos como parte de una unidad mayor de aprendizaje, como por ejemplo un curso, que en este caso es “Internet en el aula”.

4.1. Componentes de los OAs según su tamaño o nivel de granularidad

La definición propuesta sobre OA hace referencia a una unidad mínima de contenido que debe tener todos los elementos necesarios para promover el logro de los objetivos propuestos. Por otra parte, se han analizado diversas teorías de aprendizaje y del diseño instruccional que pueden ser consideradas para una adecuada creación de OA. Sobre esta base, se sugiere considerar los siguientes componentes (Morales, García & Barrón, 2006a): Visión general, epígrafes o contenido teórico, tres tipos de contenidos (datos y conceptos; procedimientos y procesos; reflexión y actitud) resumen, y, finalmente, actividades de práctica y evaluación de forma opcional.

- **Visión General:** Corresponde a la presentación de aspectos generales sobre el tema como son: Nombre de la unidad, Título, Objetivo, Temario, Número de Horas, Descriptores (o palabras clave). La misión de la visión general es dar al usuario la información necesaria para saber de qué se trata la unidad, los objetivos a alcanzar, los temas a tratar y la importancia y utilidad del tema. La visión general debe ser utilizada como un factor de motivación que despierte el interés en el estudiante.
- **Contenido o tópicos:** El contenido teórico puede estar presente en cualquiera de los OAs con sentido pedagógico, es decir, a nivel de lección, módulo o curso para ayudar al logro de uno o varios tipos de niveles cognitivos.

En el capítulo 4 se analizaron diversas características pedagógicas y técnicas que debían tener los contenidos para promover su calidad, sin embargo, debido a las características de los OAs también es conveniente definir criterios para reutilizar los OAs según su tipo de contenido, de esta manera se facilita la tarea de componer OAs en módulos y cursos.

En cuanto al tipo de contenido a incorporar en los OAs, diversos autores como Merrill (2000) y Clark (1999) proponen una clasificación bastante

segregada de tipos de contenidos, sin embargo, esta situación puede resultar compleja para los diseñadores de contenidos al tener que separar 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 de su desarrollo y planificación de la enseñanza, se sugiere la propuesta de Moreno & Bailly-Baillièere (2002) de clasificar tres tipos de contenidos (Morales, García & Barrón, 2006a), (Morales, García, Barrón, Berlanga & López, 2005d), (Morales, García & Barrón, 2003):

1. **Datos y Conceptos:** Son todos aquéllos que promueven el aprendizaje de niveles cognitivos de menor complejidad: conceptos, hechos, fechas, etc.
 2. **Procedimientos y Procesos:** Los procedimientos son pasos secuenciados que describen una tarea, en cambio los procesos son fases secuenciadas que describen cómo funciona un sistema, es decir, a un nivel macro. Este tipo de contenidos promueven el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas que generalmente se relacionan a actividades de aplicación.
 3. **Principios:** Este tipo de contenidos, llamados también de reflexión y actitud, se dirigen a promover el desarrollo de actitudes, valores y normas, por tanto, se trata de recursos que inducen a la reflexión, la crítica y la toma de decisiones. Cada uno de estos tipos de contenidos se puede especificar en los metadatos de los OAs para realizar su búsqueda bajo estos criterios. En la sección de 5.4.3.3, se explicará en detalle una sugerencia para realizar este proceso.
- **Resumen:** Como en cualquier tipo de sistema de aprendizaje, es recomendable que se presente un resumen con las principales ideas de los contenidos y las relaciones entre ellas, como también las principales conclusiones del tema y las áreas relacionadas. De esta manera se facilita a los estudiantes el aprendizaje de la información más relevante y se promueve la profundización de los contenidos. Ejemplos para presentar un resumen son: diagramas, esquemas, mapas conceptuales, etc.
 - **Actividades de Evaluación y Práctica:** Las actividades, junto con promover la participación activa e interacción con los compañeros, se deben realizar como en todo sistema de enseñanza, de acuerdo a los objetivos y estrategia propuesta, con la particularidad que para *e-learning* resulta imprescindible la utilización y apoyo de tecnologías para su desarrollo, ya sea de tipo síncrono como: servicios de mensajería instantánea o de tipo asíncrono como: foros de discusión para participar en debates, correo electrónico, etc., permitiendo con ello el desarrollo de actividades colaborativas y cooperativas.

Las actividades de práctica ayudan a reforzar los contenidos y preparar a los estudiantes para la evaluación final. La evaluación final debe ser el indicador de la continuación hacia un mayor nivel de conocimientos. Los dos tipos de actividades pueden ser realizadas en cualquiera de los niveles de agregación de OAs. Esto va a depender de la planificación de la

enseñanza del profesor, por esta razón se han sugerido la inclusión de este tipo de actividades a nivel de OA de forma opcional.

Las actividades prácticas y de evaluación deben estar directamente relacionadas con los objetivos y contenidos, de acuerdo a ello se debe aplicar el tipo de actividad y estrategia pertinente. Esta cuestión también es un indicador de calidad, puesto que la calidad del OA también va a estar determinada por su efectividad como recurso según el propósito para el cual está siendo utilizado. Si el objetivo de aprendizaje propuesto requiere el desarrollo de habilidades sociales, lógicamente se requiere aplicar estrategias de trabajo en grupo.

Ante las diversas definiciones de OAs que presenta la literatura y los diversos niveles de granularidad propuestos por IEEE LOM, es posible encontrar OAs de un mismo tamaño pero con diferentes componentes y diseño instructivo. Para poder evaluar un elemento, cualquiera que éste sea, siempre es necesario conocer las características de ese elemento para luego aplicar los criterios, métricas e instrumentos necesarios.

La definición de los componentes para cada uno de los niveles de granularidad sugeridos en esta propuesta, presenta una base sobre la cual definir criterios concretos que permitan valorar si el OA cumple o no ese requisito de calidad. Dichos componentes permiten garantizar que los OAs cumplen los requisitos instruccionales mínimos necesarios para que el OA sea una unidad mínima a través de la cual se pueda lograr un objetivo específico de aprendizaje.

5 Conclusiones

Los fundamentos que originaron su aparición OAs para reutilizar los recursos tienen un gran respaldo en esta era de la información donde las TICs facilitan el acceso a diversos tipos de recursos. Sin embargo, la idea de que esos recursos sean utilizados con fines educativos, ha provocado amplias discrepancias sobre la definición de este concepto para que “cumpla” con los requisitos que permitan su reutilización en una nueva situación educativa. Esto se debe principalmente, a la amplia diversidad de recursos, los cuales pueden ser simples como una fotografía, un vídeo, etc. o más complejos como un *software* o un curso.

Como se ha comentado, la definición de OA se ve entonces relacionada con el tamaño o nivel de agregación de éstas, esto es debido a que mientras más pequeño o simple es el OA más reusable es y viceversa, sin embargo, si un OA simple tiene más probabilidades de ser reutilizado, eso no significa que tenga una intencionalidad educativa para encajar en cualquier contexto educativo.

Los niveles definidos sirven para representar de una forma concreta los OAs según su tamaño. Sin embargo, para gestionar y evaluar OAs no basta con definir si se trata de una lección, módulo o curso. Para definir criterios de calidad es importante determinar cuáles son los elementos que componen a cada tipo de OA y así definir criterios de valoración. La normalización de los OAs puede significar también un importante aporte para el uso de agentes inteligentes para sí gestionar de forma

automática recursos específicos y bien definidos según las necesidades de los usuarios.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto FEDER Keops (TSI2005-00960).

Referencias

1. García, F. J. (2000). Modelo de Reutilización Soportado por Estructuras Complejas de Reutilización Denominadas Mecanos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Enero, 2000.
2. IEEE Standard for Learning Object Metadata. (2002) ANSI/IEEE. <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
3. Kottler, H., Parsons, J., Wardengurg, S., & Vornbrock, F. (2000). "Knowledge Objects: Definition, Development Initiatives, and Potencial Impact". McGraw-Hill.
4. Morales, E. M., García, F. J., Barrón, Á. "LOs Instructional Design based on an Ontological Model to Improve their Quality". In Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education, SIIE'06. León, Spain, October 24th - 26th , 2006. Vol. 1. Pages 441-448. ISBN Obra completa 84-9773-303-7. ISBN Vol. 1 84-9773-301-0.2006.
5. Moreno, F., Bailly-Baillière, M. (2002) Diseño instructivo de la formación on-line. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos, Editorial Ariel Educación.
6. Polsani, P. (2003). Use and abuse of reusable learning objects. Journal of Digital information, 3(4).
7. Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., Archambault, A. (2003). Learning object evaluation: computer-mediated collaboration and inter-rater reliability, International Journal of Computers and Applications Vol 25 N° 3.
8. Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy <http://reusability.org/read/chapters/wiley>

