

La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables.

David Griffiths, Josep Blat, Rocío García y Sergio Sayago

Universitat Pompeu Fabra

{david.griffiths, josep.blat, rocio.garcia, sergio.sayago}@upf.edu

Abstract. The concept of learning object is discussed, and its value assessed. It is proposed that the key factor is use, rather than the inherent characteristics of the object. The *eLearning* specifications which can be used to define reusable learning objects are then reviewed, and their advantages and disadvantages outlined. IMS Learning Design (LD) is discussed in greater detail, together with its origins in the earlier OUNL EML specification, and analyzed in terms of the debate surrounding learning objects. The feasibility of using IMS LD to support reusability is examined, with reference to studies carried out at Universitat Pompeu Fabra. Appropriate tooling is identified as a key issue, and current initiatives for supporting implementation and adoption of the specification are indicated.

Los contenidos reutilizables y los objetos didácticos

En la educación presencial la reutilización es un hecho cotidiano. A nivel personal los profesores reutilizan sus apuntes y esquemas didácticos, y a nivel institucional los libros mismos, y otros recursos, se emplean en una amplia variedad de escuelas, con alumnos y entornos pedagógicos muy distintos, tal como indica Downes [1]. Pero cuando se trata de la educación mediada informáticamente se presenta una problemática importante, tanto a nivel práctico (la reutilización es difícil a conseguir) como a nivel teórico (no hay una terminología clara y aceptada). Un aspecto que contribuye de forma importante a estas dificultades es el debate abierto en torno al análisis del proceso de aprendizaje presencial. Tal como hemos argumentado en una publicación anterior [2], hay una contradicción entre dos conceptos de aprendizaje. Por un lado, la manera informal con que se habla de la transmisión de información y conocimientos en los procesos comunicativos y educativos, y por otro, el consenso en la tradición constructivista, en la cual se sitúan los presentes autores, que plantea que la comprensión y los conceptos se construyen en el mente del que aprende.

En el primer caso, frecuentemente, cuando se habla de la comunicación el discurso emplea la metáfora del conducto, descrita por Lakoff y Jonson [3]:

LAS IDEAS (o SIGNIFICADOS) SON OBJETOS,
LAS EXPRESIONES LINGÜÍSTICAS SON CONTENEDORES

LA COMUNICACION IMPLICA ENVIAR.¹

En el mundo de la educación esta metáfora se ha incorporado en la redacción de planes de estudios que tienen “contenidos” que se tienen que “impartir” a los estudiantes. En cambio, se sabe que a nivel biológico una idea no es un objeto [4], y que tampoco se puede enviar. En otro ámbito intelectual la tradición de constructivismo que tiene sus orígenes en la obra de Vygotsky indica que las ideas se construyen en el cerebro del que aprende (por ejemplo Vygotsky [5], y autores más recientes como Bruner [6] o, aún más claramente, von Glaserfeld [7]). Es decir, que dentro de un sistema educativo nominalmente constructivista, como es, por ejemplo, el sistema escolar público español regido por la LOGSE, sabemos intelectualmente que los aprendices construyen sus propios conocimientos, pero hablamos y actuamos como si fueran los profesores quienes entregan los conocimientos a sus estudiantes.

En la educación presencial las intervenciones de los profesores pueden resolver esta contradicción. Con un sinfín de intervenciones didácticas, muchas de las cuales son espontáneas e indocumentadas, ayudan a los aprendices a construir su propia comprensión. Así se mantiene la ficción de un discurso que (adaptando un poco la metáfora de Lakoff) representa el conocimiento como un objeto, contenido en recursos, que se puede entregar al aprendiz. Son estas intervenciones didácticas las que permiten que un libro se pueda reutilizar durante varios cursos para enseñar una materia a miles de escolares en muchos centros. En *eLearning*, en cambio, estas intervenciones suelen desaparecer, ya que la infraestructura para la relación profesor-alumno es generalmente pobre, o, incluso, inexistente.

Dada esta falta de claridad de si los recursos en la educación presencial contienen conocimientos o no, no es ninguna sorpresa que el concepto de recurso didáctico en un sistema de *eLearning* sea también motivo de múltiples interpretaciones. Ejemplificando una de las aproximaciones, Wylie plantea “This is the fundamental idea behind learning objects: instructional designers can build small (relative to the size of an entire course) instructional components that can be reused a number of times in different learning contexts. Additionally, learning objects are generally understood to be digital entities deliverable over the Internet”[8]. En esta definición Wylie sostiene que un objeto didáctico reutilizable es un componente que tiene un contenido de instrucción. Siendo conscientes que simplificamos posturas pedagógicas sutiles, se puede decir que Wiley resuelve la contradicción afirmando que el conocimiento sí reside realmente en el recurso, y que el diseñador educativo lo ha puesto allí. Pero esto no debería ser aceptable por un constructivista con aspiraciones de coherencia.

Por otro lado IEEE sostiene que “a learning object is defined as any entity, digital or non-digital, that may be used for learning, education or training” [9]. Ciertamente esta definición evita situar el conocimiento en el objeto, pero a costa de ser tan general que pierde todo poder discriminante, ya que cualquier objeto físico, texto, o recurso informático se puede utilizar para fines educativos y sería, por tanto, un objeto didáctico.

Este panorama de discursos divergentes sobre la educación que son difíciles de cambiar, nos obliga a plantear si el concepto de objeto didáctico es realmente útil.

¹ En el inglés original: IDEAS (or MEANINGS) ARE OBJECTS; LINGUISTIC EXPRESSIONS ARE CONTAINERS; COMMUNICATION IS SENDING.

Desde nuestro punto de vista, este concepto es tan difícil de definir porque es una pieza clave en una visión de la educación fundamentalmente ambigua, y el *eLearning* es donde la contradicción entre dos conceptos de la adquisición del conocimiento se ha hecho más patente y dañina por la falta de la presencia moderadora del profesor presencial. Creemos, por tanto, que el siguiente esquema sobre los objetos pedagógicos sería más fácil de manejar:

1. hay recursos de todo tipo, digitales y físicos, que se pueden emplear en la educación
2. hay recursos diseñados específicamente para la educación (por ejemplo, los manuales) así como se pueden utilizar en educación los de otros ámbitos (textos literarios, muestras químicas, fotos, etc.).
3. los recursos tienen un carácter educativo en virtud de su uso por alumnos en actividades educativas, no por sus cualidades internas.

En función del punto 3. que acabamos de señalar quizás no es inmediatamente claro cómo se puede incluir la reutilización de objetos didácticos en este esquema, aparte del nivel banal y obvio que un recurso se puede utilizar las veces que uno quiera en cualquier contexto. Planteamos este tema en una sección posterior, pero primero pasamos a examinar la relación entre las especificaciones principales de *eLearning* y la reutilización de recursos educativos.

SCORM y sus implicaciones pedagógicas

En la sección anterior hemos considerado cómo las ideas sobre la reutilización de recursos pedagógicos están condicionadas por concepciones más generales sobre educación. En esta sección examinamos cómo las especificaciones de *eLearning*, que pueden facilitar la interoperabilidad y por tanto la reutilización, también condicionan la naturaleza de esta reutilización.

Las primeras especificaciones trataban de apoyar la localización de recursos de aprendizaje, con el esquema de metadatos desarrollado por el proyecto Ariadne, que posteriormente se incorporó en IMS LOM (Learning Object Metadata). Esta especificación permite crear información que describa los recursos y que ayude a localizarlos. IMS² Global Learning Inc, que incluye muchas empresas y universidades importantes, es la organización que ha tenido más éxito en los últimos años en establecer especificaciones de *eLearning* que sean ampliamente aceptadas por la industria y el mundo académico.

Utilizando otra especificación de IMS, Content Packaging, se puede asegurar que los recursos llegan a puerto íntegro, sin perder ningún elemento asociado, y con un manifiesto que especifica el contenido que ha sido empaquetado.

Los metadatos incluyen una serie de conceptos con valor educativo, tales como edad de los alumnos, dificultad, y papel del usuario, pero no permiten definir ninguna actividad a desarrollar con los recursos. Esto es el objetivo de IMS Simple Sequencing, que permite la definición de recorridos que el usuario puede seguir para

² Para más información sobre IMS, consulten www.ims-project.org. IMS originalmente significaba Instructional Management Systems, pero ahora oficialmente las siglas carecen de significado.

atravesar los recursos, con bifurcaciones según unas condiciones simples. El usuario también puede contestar preguntas definidas siguiendo la especificación IMS Question and Test Interoperability, bien como recurso de aprendizaje, o bien de evaluación.

Estas especificaciones configuran la base de lo que se puede definir como actividades pedagógicas en el conocido perfil de aplicación SCORM (Shareable Courseware Object Reference Model), el estándar de *eLearning* con mayor penetración en el mercado educacional. Se tiene que admitir que esta funcionalidad es muy pobre si se compara con la riqueza de una experiencia educativa presencial, pero también es preciso destacar que el proceso de redactar las especificaciones es lento, y aún no completado. Ya que el aprendizaje es un campo complejo, es natural que los desarrolladores de especificaciones hayan empezado por las funcionalidades más básicas y fáciles de implementar. Estas funcionalidades, además, son generalmente aceptadas como necesarias en cualquier proceso educativo, ya que los pedagogos de todos los colores están de acuerdo que es útil poder entregar recursos, programarlos, y administrar cuestionarios. Otro tema más controvertido es si, además de ser necesarios, esta funcionalidad es también suficiente para un *eLearning* satisfactorio, y en este sentido podemos citar los persuasivos argumentos de [10], que sostiene que no es ni mucho menos suficiente, ya que se limita al caso de un aprendiz trabajando solo ante un ordenador, y sin aprovechar las capacidades comunicativas de la red. No hay ningún soporte para la colaboración entre estudiantes, ni para el diálogo con el profesor, y las actividades se limitan a lectura de recursos en varias secuencias, y cuestionarios. Dadas estas limitaciones, es chocante que ADL, el organismo responsable de SCORM, afirme que “The SCORM Content Aggregation Model represents a pedagogically neutral means for designers and implementers of instruction to aggregate learning resources for the purpose of delivering a desired learning experience.”[11]. Aquí se afirma que SCORM es pedagógicamente neutro, no sólo respecto a la entrega de conocimientos, sino incluso respecto a la experiencia de aprendizaje. Parece, pues, que SCORM resuelve la contradicción de concepciones de la adquisición del conocimiento decantándose definitivamente por la metáfora del conducto. Mientras que un pedagogo que quiera implementar recursos educativos reutilizables con una pedagogía más sofisticada, empleando quizás elementos de colaboración y comunicación, no encuentra allí el soporte adecuado.

La contribución de IMS-LD

Hasta ahora hemos indicado dos problemas que influyen negativamente en la reutilizabilidad de los recursos educativos: la confusión sobre el concepto de objeto didáctico, y el soporte limitado a la pedagogía ofrecido en las especificaciones de *eLearning*. Ahora pasamos a considerar la contribución que puede hacer a resolver estas dificultades una especificación más reciente, la de IMS Learning Design. Para entender el papel de esta especificación es útil tener una comprensión básica de sus orígenes. En 1997 la Open University of the Netherlands (OUNL) decidió convertir todos sus cursos en cursos on-line. Los cursos existentes empleaban una variedad de enfoques pedagógicos, y por tanto la Universidad los clasificó y empezó a

implementar unas plantillas representativas que podían dar soporte a todas estas categorías de pedagogía. Pero rápidamente se hizo evidente que todos los profesores tenían su propia visión pedagógica, y que se necesitaban casi tantas plantillas como profesores. Sin embargo, se observó que aunque había muchas descripciones pedagógicas de los cursos, en la práctica todas consistían en combinaciones de tres elementos básicos: recursos educativos, múltiples personas actuando en varios roles, y actividades pedagógicas. El EML (Educational Modelling Language) que introdujo OUNL permite definir estos tres elementos y así especificar la estructura de una *Unit of Learning*, UoL, en un documento XML. Para que alumnos y profesores utilicen una UoL se tiene que crear una instancia con unas personas concretas, y mediante una aplicación *player* se coordina la entrega de los materiales y actividades a las personas precisas en el momento correcto.

IMS, consciente de las limitaciones pedagógicas de las especificaciones existentes, empezó el proceso de desarrollo de una especificación para la definición de aspectos pedagógicos, pero ya que EML existía y funcionaba decidieron adaptarlo en lugar de crear una especificación totalmente nueva. El resultado es una nueva especificación, IMS Learning Design, y aunque presenta cambios importantes de estructura y enfoque, sus conceptos básicos y capacidades son muy similares a los de EML. En este artículo no tenemos espacio para explicar los detalles de la especificación, y el lector interesado puede encontrar un enlace a la especificación y consultar una amplia recopilación de documentos sobre IMS Learning Design en www.unfold-project.net. Para nuestro argumentación actual, los aspectos importantes de IMS Learning Design son los siguientes:

- ofrece soporte para múltiples alumnos, y contempla la comunicación entre ellos
- representa el papel de profesor
- permite combinar recursos educativos con actividades pedagógicas, y con las interacciones entre personas en diferentes roles.

Estas capacidades permiten que el diseñador de los UoL pueda definir, por ejemplo, actividades de aprendizaje basado en la solución de problemas, como las del prototipo EML de SCOPE[14]. Por otro lado, *Versailles Negotiation*, un ejemplo en el IMS Learning Design Best Practice Guide³, nos muestra como IMS Learning Design permite modelar y coordinar una actividad de negociación con varios pasos de actividades en grupo y la documentación adecuada. Una vez que se ha montado la estructura de la actividad de negociación, ésta se puede adaptar a un tema totalmente distinto, con otros recursos y participantes, pero manteniendo la estructura de la actividad, lo que permite la reutilización de las actividades pedagógicas (más allá de los contenidos).

Antes hemos formulado que los recursos adquieren carácter educativo cuando unos alumnos los emplean para aprender; y ahora afirmamos que IMS Learning Design posibilita que podamos convertir este uso en un objeto reutilizable. Ya no se considera que hay conocimientos en el recurso que se pueden transmitir a un estudiante receptor, sino que los recursos son un elemento esencial, pero no suficiente, en un proceso más amplio y complejo de aprendizaje. El recurso solamente puede ser usado para aprendizaje cuando se combina con actividades realizadas por personas en roles, es decir (en términos de IMS Learning Design), cuando forma parte

³ Disponible a <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.cfm>

de una *Unit of Learning*. La UoL puede tener muchas formas distintas incluso con el mismo recurso. Por ejemplo, un texto que describa una ciudad puede formar parte de una *Unit of Learning* (UoL) tratando de historia, o de literatura, o de lengua, o de formación de educadores, entre otros temas, y cada contexto tendría actividades y / o roles distintos. Las diferentes UoLs serían reutilizables por profesores distintos, con cohortes distintas de alumnos.

Como se puede observar, una UoL es un elemento mucho más complejo que un objeto de SCORM, y puede ofrecer oportunidades de aprendizaje mucho más ricas. Reiteramos que, desde nuestra perspectiva, no tiene sentido hablar de un objeto didáctico reutilizable (con énfasis en *didáctico*) en ausencia de actividades pedagógicas de personas en roles. Por tanto, la definición de IEEE “a learning object is defined as any entity, digital or non-digital, that may be used for learning, education or training”, citada anteriormente, sería insuficiente (aunque si se substituye *objeto didáctico* por *recurso educativo* sería acertada). Una UoL realizada con IMS Learning Design sí que se podría considerar como objeto didáctico reutilizable, pero dada la confusión que hay en relación a este término, quizás es más aconsejable abandonarlo.

Las implicaciones de este cambio en la manera de entender los objetos didácticos no son simplemente didácticas. Los bancos de recursos didácticos tradicionales en las centros de profesores incluyen no simplemente documentos, sino también esquemas didácticos que indican cómo los maestros han empleado los recursos con sus estudiantes para conseguir diferentes resultados pedagógicos. Muchas veces esto es lo que más interesa a los profesores, y no el recurso en sí. La pregunta clave no es “¿qué materiales didácticos puedo encontrar para enseñar esta materia?” sino “¿qué actividades han realizado mis compañeros para enseñar esta materia?”. Utilizando IMS Learning Design se puede representar este tipo de información sobre el uso en el aula, que combina recursos con actividades y roles, cosa que no es posible utilizando SCORM.

La factibilidad de utilizar IMS Learning Design para definir recursos didácticos reutilizables.

Hemos visto que IMS Learning Design tiene el potencial de facilitar nuevas funcionalidades didácticas para un *eLearning* basado en estándares y especificaciones. Hasta cierto punto, se puede afirmar también que es una solución factible, ya que OUNL imparte cursos utilizando EML y la aplicación *player* Edubox desde hace unos años, con resultados positivos[12]. En este contexto institucional de una universidad a distancia prestigiosa, se puede invertir una cantidad importante de dinero en el mantenimiento de un equipo de soporte técnico para la creación de UoLs reutilizables. No hay ningún motivo para pensar que la situación sería distinta para IMS Learning Design, y de hecho la relevante empresa Blackboard ha llegado a un acuerdo con OUNL para adaptar Edubox de forma que funcione con IMS Learning Design[13].

Es cierto, sin embargo, que hay muchas instituciones que no pueden permitirse este soporte técnico, y en este caso la creación de UoLs puede ser más difícil de asumir. En la Universitat Pompeu Fabra (UPF) se han realizado unas pruebas iniciales para

examinar la factibilidad de utilizar esta tecnología para definir recursos didácticos reutilizables. En primer lugar se desarrollaron dos UoLs en el marco del proyecto SCOPE[14] para crear el prototipo de un curso de educación continuada para especialistas médicos en gastroenterología y hepatología. Utilizando artículos procedentes de la revista *G&H Continuada*[15] como recursos, se crearon dos itinerarios, uno de aprendizaje basado en problemas, y otro de pedagogía tradicional tipo “leer y evaluar comprensión”. El prototipo, escrito en EML y corriendo en Edubox, funcionó muy bien, pero el coste de su creación se reveló muy elevado.

Las UoLs se pueden crear utilizando herramientas estándares de XML, como sería XML Spy, pero en nuestro caso utilizamos LD Editor de Perot⁴, una herramienta diseñada para técnicos, y que requiere un conocimiento bastante profundo de XML y de la especificación LD. No existía ninguna herramienta adecuada para que especialistas en la materia específica o en pedagogía pudieran crear UoLs directamente. Por otro lado, adaptar el diseño cuando se utilizaba el *player* EduBox⁵ era más difícil que cuando se utiliza HTML (aunque EduBox funcionaba bien para correr las UoLs). Este es un factor importante cuando se quiere mantener un estilo propio (como es el caso de la editorial de *G&H Continuada*).

También se desarrolló una UoL de apoyo online para una parte de un curso presencial de diseño de interfaces en los estudios de Informática de la UPF. En este caso el coste de elaboración era prohibitivo comparado con la facilidad y bajo coste de implementar el mismo conjunto de actividades en el contexto presencial.

EML se desarrolló inicialmente en un contexto determinado: una universidad a distancia que necesitaba trabajar con una gama amplia de pedagogías y con múltiples alumnos con posibilidad de interacción con un profesor de forma no presencial únicamente. No existía una especificación de *eLearning* adecuada, y por tanto era preciso desarrollarla. En un contexto institucional con necesidades y capacidades similares, el uso de IMS Learning Design es una opción atractiva, ya que la única alternativa es la creación de otro sistema igualmente costoso diseñado expresamente, y sin perspectivas de interoperabilidad con otros sistemas. En cambio, en las experiencias piloto de la UPF, el uso de la especificación era deseable, pero no esencial y seguramente no ofrecía ventajas añadidas sustanciales relativas a su coste. La capacidad de representar una variedad de enfoques pedagógicos de apoyo a clases presenciales, o la interacción de múltiples alumnos, son prestaciones atractivas, pero no son esenciales ya que se pueden sustituir por alternativas no tecnológicas en la actividad docente presencial, simplemente con ayuda de recursos impresos o páginas HTML. A ello se puede añadir el factor de la escasa renovación pedagógica de la universidad. En el caso del prototipo del curso a distancia, el modelo pedagógico era bastante simple, de un alumno aislado y dos enfoques pedagógicos, para ello pueden ser suficientes dos plantillas – aunque una variedad mayor de pedagogías, y unas herramientas más sencillas de usar pueden hacer atractiva la opción de utilizar plenamente IMS LD. En estas condiciones el coste de implementar sobre la base de IMS LD era prohibitivo porque sus prestaciones eran deseables, pero no esenciales y

⁴ Agradecemos la generosa colaboración de Perot Netherlands poniendo a nuestra disposición una versión beta de esta herramienta, y también EduBox player para correr las UoLs.

⁵ Veá 16. Rob Koper and Colin Tattersall, eds. *Learning Design: modelling and implementing network-based education & training*. At the press, Springer Verlaag.

las herramientas muy primitivas y complejas. Creemos que consideraciones de este tipo pueden ser también válidas para contextos semejantes, y un resultado es que el número actual de UoLs que se han creado es limitado. Como consecuencia hay una fuerte limitación en la práctica al potencial que tiene IMS LD para facilitar el intercambio de recursos reutilizables que realmente tienen un componente didáctico.

La importancia de la mejora de las herramientas

Señalemos que algunas de las limitaciones descritas anteriormente para aplicar IMS-LD pueden ser transitorias, ya que se deben a las de las herramientas disponibles actualmente, y no a la naturaleza de la especificación. El codificar IMS-LD mediante XML se orienta a que las máquinas lo pueden leer e intercambiar, y no tanto las personas. La producción de UoLs con las herramientas existentes es similar a la producción de páginas en los primeros años del Web, cuando personas con suficientes conocimientos técnicos creaban los sitios con un editor de texto directamente en HTML (y/o Javascript o Java). La producción de sitios y páginas solamente se ha generalizado a partir de varias generaciones de editores más sofisticados, con cada vez más soporte conceptual y mecanismos que aíslan a los usuarios de la necesidad de aprender los elementos y la estructura de HTML (y más aún Javascript o Java). Seguramente un proceso similar será necesario para que existan herramientas de IMS-LD accesibles a profesores y pedagogos, y los mismos alumnos, pero en el caso de IMS-LD es previsible que sea más difícil por dos razones. En primer lugar, la especificación de IMS-LD es mucho más compleja (que HTML), pero además IMS-LD tiene que interaccionar con otras especificaciones. Por ejemplo un profesor quizás necesitará incorporar una evaluación en una actividad pedagógica. La evaluación se tendrá que definir con IMS-QTI, que es la especificación relacionada con evaluación, y no con IMS-LD, pero no es razonable que el profesor sepa nada de esta distinción. Por lo tanto será preciso desarrollar herramientas orientadas a tareas, y no únicamente orientadas hacia especificaciones de *eLearning*, por muy útiles que sean aplicaciones de este tipo.

El estado de desarrollo de herramientas

IMS Learning Design se publicó al principio de 2003, y por tanto no es sorprendente que no exista aún un conjunto de herramientas maduro⁶. Se presenta una tipología de herramientas, y una revisión de las que están disponibles o en fase de desarrollo en [17]. Aquí nos limitamos a indicar algunos aspectos del soporte para la creación de herramientas que auguran un buen futuro.

El desarrollo de herramientas no ha quedado a la iniciativa independiente de los que se interesan en el tema. En 2002 se fundó el Valkenburg Group, uno de cuyos objetivos es coordinar la producción de herramientas para IMS-LD. El grupo definió

⁶ Para una revisión amplia de las herramientas disponibles se puede consultar Griffiths et al [17]. El Web de UNFOLD, www.unfold-project.net, también irá dando información actualizada sobre las herramientas disponibles.

la *Valkenburg Architecture*⁷ que proporciona una estructura general que guía el desarrollo de herramientas.

En 2004 varios miembros del Valkenburg Group han conseguido financiación de la Comisión Europea para UNFOLD, un proyecto concebido para dar apoyo a la adopción de IMS-LD, mediante dos acciones principales: la compilación y eventual creación de recursos para incrementar la conciencia de la especificación entre los posibles usuarios, y la organización de Comunidades de Práctica. Los individuos implicados en IMS-LD muchas veces trabajan en aislamiento, sin interactuar con colegas que se interesan en los mismos temas. Por ello no consiguen tanta información como sería conveniente, e incluso necesario, y se pierden oportunidades de colaboración, y hay una tendencia a la duplicación de trabajo, lo que se intenta remediar con las Comunidades de Práctica, que en nuestro caso se prevé que son tres: Desarrolladores de Sistemas, Diseñadores de UoLs, y Profesores y Proveedores de Educación. Todas tienen actividades online, y también reuniones, seminarios y talleres técnicos presenciales. También hay flujos de información entre las tres comunidades, ya que los resultados de unas forman la infraestructura de otras. Finalmente hay una conexión estrecha con los desarrolladores de la especificación.

Este tipo de colaboración se puede potenciar con proyectos de desarrollo FOSS (*Free and Open Source Software*). Hay varios proyectos importantes de este tipo relacionados con IMS-LD, como el *RELOAD Editor*, y el *CopperCore Learning Design Engine*, un motor *Open Source* para crear *players* de IMS-LD.

Estas y similares iniciativas permitan cierto optimismo sobre el futuro de la utilización más general de IMS-LD, ya que cuando maduren confiamos que existirán las condiciones adecuadas para la creación fácil de recursos reutilizables para la educación que sean realmente didácticos.

References

1. Downes, S. Learning Objects. (2002)
Available at http://www.downes.ca/files/Learning_Objects.htm
2. Griffiths, D. Garcia, R. Commentary on Rob Koper, Combining re-Usable Learning Resources to Pedagogical Purposeful Units of Learning, Chapter 5 of: Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning, (Ed.) Allison Littlejohn. Journal of Interactive Media in Education, Special Issue on Reusing Online Resources., (2003)
3. Lakoff, G. Johnson, M. Metaphors we live by. Chicago and London: University of Chicago Press. (1980) p.10
4. Maturana, H. El Arbol del Conocimiento Editorial Universitaria, Santiago de Chile (1984)
5. L Vygotsky, Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes, ed. M. Cole, et al. Cambridge, MA: Harvard University Press (1978)

⁷ La Valkenburg Reference Architecture está disponible en el Web de UNFOLD, a http://www.unfold-project.net:8085/UNFOLD/general_resources_folder/tools/architecture

6. Jerome Bruner, *Actual Minds, Possible Worlds*. Harvard University Press (1983)
7. Ernest von Glaserfeld, *Radical Constructivism*. RoutledgeFalmer. (1996)
8. D A Wiley (Ed), *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version..* Association for Instructional Technology (2000)
9. IEEE, *Draft Standard for Learning Object Metadata*, Sponsored by the Learning Technology Standards Committee of the IEEE. New York (2002)
10. Norm Friesen, *Three Objections to Learning Objects*, in *Online Education Using Learning Objects*, R. McGreal, Editor. Routledge/Falmer: London (2004)
11. ADL, *SCORM Version 1.3 Application Profile - Working Draft*. (2003)
12. Colin Tattersall, *Setting up a Learning Design system in your institution: OUNL experiences*. Power Point presentation, UNFOLD Project (2004). Available at www.unfold-project.net
13. Blackboard Inc. and Open Universiteit Nederland Announce Strategic Alliance. Blackboard Inc. (2004)
Available at <http://www.blackboard.com/about/press/prview.htm?id=519762>
14. David Griffiths, et al., *Challenges in the wider adoption of EML/LD: two exploratory case studies*, in *Learning Design: modelling and implementing network-based education & training.*, R. Koper and C. Tattersall, Editors. Springer Verlag (at the press)
15. G&H Continuada. DOYMA. Available at <http://www.ghcontinuada.com/>
16. Rob Koper and Colin Tattersall, eds. *Learning Design: modelling and implementing network-based education & training*. Springer Verlag (in press)
17. David Griffiths, et al., *Learning Design Tools*, in *Learning Design: modelling and implementing network-based education & training*, R. Koper and C. Tattersall, Editors. Springer Verlag (in press)