

Los Web Services como Objetos de Aprendizaje

Cristina González, Regina Motz

Instituto de Computación Facultad de Ingeniería– Universidad de la República
Montevideo – Uruguay

cgonzalez@seciu.edu.uy, rmotz@fing.edu.uy

Resumen. *En el diseño instruccional de un curso el docente se plantea determinados metas de aprendizaje. Para lograr estas metas el docente decide cuales son los materiales y actividades instruccionales a incorporar a su curso, pero la facilidad para adicionarlas depende fuertemente de las prestaciones de la plataforma de aprendizaje en que esté trabajando. Al incorporar herramientas externas se amplían las posibilidades y los recursos con que el docente cuenta para alcanzar sus objetivos. En este sentido, la idea de pensar en Web Services como Objetos de Aprendizaje amplía las fronteras. El docente puede incorporar servicios existentes en la Web, en muchos casos conocidos y aceptados por los estudiantes para alcanzar las metas educativas propuestas, logrando una experiencia de aprendizaje más acorde a las expectativas de las nuevas generaciones de estudiantes.*

Abstract. *In the instructional design of a course the teacher poses certain learning goals which are then taken as input for the design. The teacher decides which instructional materials and activities to incorporate into the course, but is constrained by the functionality provided by the learning platform under which the course will be given. By adding external tools the possibilities and resources that the teacher has to achieve its objectives are extended. Thinking about Web Services as Learning Objects offers new possibilities. The teacher can integrate existing Web services, often known and accepted by students, to meet the educational proposals. This helps achieving a learning experience in line with the expectations of new generations of students.*

1. Introducción

Las plataformas de aprendizaje en sus varias denominaciones (Learning Management System, Course Management System, Virtual Learning Environment), fueron evolucionado de forma de contemplar las crecientes necesidades de las instituciones educativas, repitiendo en muchos casos esfuerzos emprendidos por otros grupos de trabajo especializados en la materia. Foros de discusión, *chats*, *wikis* son algunas de las herramientas que las plataformas de aprendizaje implementan, cuando existen implementaciones de terceros de amplia difusión y probada aceptación.

La IEEE [1] define un objeto de aprendizaje como “cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, para el aprendizaje, la educación o el entrenamiento”. Por otro lado Wiley [2] define un objeto de aprendizaje como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje”. Los mecanismo para hacer viable la reutilización de un objeto de aprendizaje se resumen en asociarles metadatos y diseñar los materiales y actividades instruccionales que los componen con el menor nivel de agregación posible. Estos mecanismos se pueden aplicar a los Web Services.

De acuerdo a las definiciones de objeto de aprendizaje de la IEEE y de Wiley que hacen énfasis en la reutilización de los Objetos de Aprendizaje, podemos concluir que siempre que un servicio pueda reutilizarse en más de una instancia de aprendizaje podría ser considerado como un objeto de aprendizaje. Sin embargo, desde el punto de vista pedagógico, es necesario considerar a los Web Services con metadatos de valoración instruccional.

En este trabajo mostramos el proceso que es necesario desarrollar para incluir Web Services en un curso y asociarles metadatos de nivel instruccional para que sean utilizados como objetos de aprendizaje.

Utilizar Web Services dentro del diseño instruccional amplía las posibilidades y libera a las organizaciones educativas de la necesidad de implementar herramientas de base, permitiéndoles centrar su foco en la enseñanza. En este trabajo además de mostrar el proceso para agregar Web Services en el diseño instruccional de un curso, mostramos también el proceso para ser exportados como objetos de aprendizaje de baja granularidad con metadatos. Estos Web Services exportados con metadatos son almacenados en un repositorio de Learning Web Services para facilitar su selección y recuperación.

Otro de los aportes de este trabajo es mostrar la forma en que los Web Services se pueden personalizar de acuerdo a las características del estudiante y a la temática del curso. Considerando además la necesidad de evaluaciones por parte de los estudiantes respecto a la facilidad de uso y aporte instruccional que le resulta del uso del Web Service, se propone el agregado de metadatos de feedback del estudiante a los Web Services utilizados.

El resto de este trabajo se organiza de la siguiente forma. En la Sección 2 se presentan los estándares que fueron tomados como referencia en este trabajo, en la Sección 3 se presenta mediante un ejemplo el diseño instruccional de un curso utilizando Web Services, la Sección 4 describe las actividades del estudiante en el curso de ejemplo y por último la Sección 5 presenta las conclusiones y trabajos futuros.

2. Estándares

Actualmente se realizan esfuerzos para la integración de servicios a una plataforma virtual de aprendizaje mediante un mecanismo reutilizable independiente del tipo de plataforma. El IMS Global Learning Consortium viene desde hace tiempo trabajando en este enfoque. IMS GLC presenta un conjunto de estándares que promueven el uso de servicios de aprendizaje digitales (Digital Learning Services) dentro de las plataformas de aprendizaje tradicionales. IMS Digital Learning Services está integrado por los siguientes estándares principales: IMS Common Cartridge [3], IMS Learning Tool Interoperability [4] y IMS Learning Information Services [5].

El IMS Common Cartridge es un formato abierto orientado a la distribución de contenidos para el aprendizaje. Está diseñado para asegurar su correcta instalación y operación en cualquier sistema que cumpla las especificaciones de este formato. IMS Common Cartridge establece: 1) un formato para la distribución de contenidos y la organización de los mismos, 2) un sistema de autorización para poder delimitar qué contenidos del paquete requieren algún tipo de licencia a nivel granular; un mismo paquete puede incluir contenido público y contenido protegido, 3) un estándar para metadatos que describan los contenidos del paquete basado en Dublin Core [6] pero con la posibilidad de usar otros estándares como LOM, 4) un estándar para cuestionarios y pruebas que permite integrar las calificaciones obtenidas de forma nativa en la

plataforma de aprendizaje, 5) un estándar para la inclusión de foros de discusión para la colaboración entre estudiantes.

El IMS Learning Tool Interoperability es una especificación para facilitar la inclusión de herramientas externas dentro de un curso. El administrador de la plataforma de aprendizaje gestiona los servicios que podrán ser consumidos por la plataforma, el docente decide que servicios utilizará en su curso y el estudiante hace uso de los mismos. IMS LTI permite que distintos LMS consuman un mismo servicio el cual no fue implementado teniendo en cuenta el tipo de LMS sino la implementación del estándar desde el lado del proveedor.

El enfoque del IMS LTI está dirigido a la creciente demanda de un mecanismo reutilizable para la integración de herramientas de terceros en el núcleo de las plataformas LMS. Estas herramientas pueden agregar funcionalidad especializada a los LMS. El enfoque ofrece una solución basada en Web Services igualmente aplicable a distintos lenguajes de programación.

La especificación IMS LTI define dos estilos de integración: estilo full y estilo básico. El estilo full implica un proceso formal de negociación. La herramienta consumidor (generalmente un LMS) y la herramienta proveedor llegan a un acuerdo sobre: 1) los servicios en tiempo de ejecución que se utilizarán para apoyar la integración entre los sistemas, 2) las políticas de seguridad que se aplicarán, y 3) el conjunto de destinos dentro de la herramienta que se puede iniciar desde el sistema consumidor. El estilo básico expone un único destino en el sistema proveedor. El procedimiento para establecer un enlace a este único destino es simple, pero limitado. El estilo básico soporta solo una política de seguridad. En la Figura 1 se muestra un esquema del estilo básico de integración.

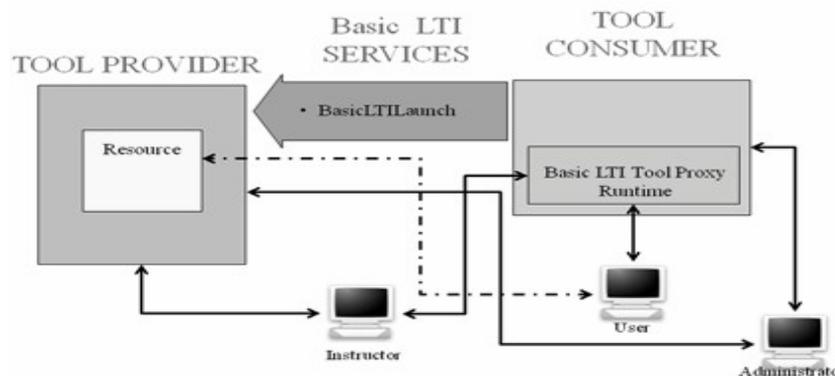


Figura 1. Esquema LTI básico (tomado de IMS Global Learning Consortium)

Por último el IMS Learning Information Services es una especificación para la gestión del intercambio de información entre un LMS y herramientas externas encargadas de la gestión de alumnos, grupos, inscripciones, cursos y calificaciones. IMS LIS tiene una estructura basada en componentes: alta y gestión de usuarios, gestión de estructuras organizativas, gestión de inscripciones a cursos, gestión de cursos y gestión de calificaciones.

Para llevar adelante una prueba de concepto sobre como usar servicios en una plataforma de aprendizaje tradicional de amplia difusión trabajamos con Moodle y una implementación del estándar LTI en su estilo de integración básico. Utilizamos

basiclti4moodle disponible para Moodle 1.9. Basiclti4moodle implementa el lado consumidor de la especificación LTI básico, como un módulo de Moodle. La implementación tiene una interfaz para el administrador de la plataforma donde puede definir que servicios estarán disponibles para ser consumidos desde un curso. La Figura 2 ilustra la interfaz del administrador, accesible desde el menú *Modules-> Activities-> Basic LTI*. El link *Enable Basic LTI Applications* da paso a la lista de los servicios configurados por el administrador. La plataforma de aprendizaje podrá acceder a un repositorio de servicios o a una federación de repositorios de servicios, obtener su catálogo y seleccionar aquellos servicios que están disponibles para ser agregados en cualquier curso dictado dentro de la plataforma. El docente podrá elegir que servicios incluir en su curso de la misma manera que decide que material y actividades instruccionales lo integran.

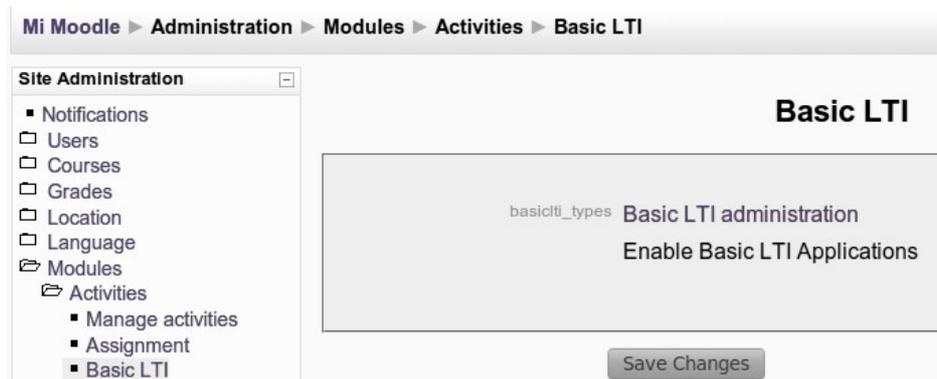


Figura 2. Interfaz para el administrador.

Los Web Services a diferencia de los objetos de aprendizaje no tienen metadatos o en caso de los Web Services semánticos tienen asociados metadatos pero no necesariamente de interés desde el punto de vista educativo. Si asociamos metadatos de interés educativo a los servicios utilizados en un curso, los mismos permitirán su reuso. Se propone aprovechar el propio curso para recabar metadatos mediante encuestas dirigidas a los estudiantes y al docente. Al diseñar las encuestas se propone utilizar metadatos de la categoría Uso Educativo del estándar LOM [1]. Utilizamos la categoría Uso Educativo de LOM debido a que la encontramos adecuada para catalogar los servicios desde un punto de vista pedagógico. En la categoría Uso Educativo encontramos entre otros los metadatos: proceso cognitivo, orientaciones y objetivos didácticos. A su vez para el caso de encuestas guiadas por vocabularios controlados se propone el uso del perfil LOM-ES [7]. Una vez que los metadatos son recabados los mismos se podrán asociar a los servicios dentro de un repositorio de Web Services para entornos de aprendizaje.

3. Ejemplo de Diseño Instruccional utilizando Web Services

En el diseño instruccional el docente modela un curso de forma de cumplir las metas educativas planteadas, se define que objetos de aprendizaje conformarán el curso y la secuencia en que los mismos serán presentados a los estudiantes. En el caso de la plataforma Moodle [8] el docente diseñador del curso cuenta con un conjunto de recursos y actividades predefinidas. La implementación del estándar IMS LTI amplía las posibilidades pudiendo agregar nuevos recursos como web services existentes en la web.

El curso de ejemplo tiene como objetivo principal transmitir al estudiante los conceptos básicos relacionados con Gobierno Electrónico y la aplicación del mismo a la realidad particular del estudiante. El contenido del curso cubre además la importancia de las bases de datos en los procesos relacionados con Gobierno Electrónico. El curso Gobierno Electrónico se divide en 5 secciones: Traductor de Documentos, Unidad principal, Unidad complementaria, Buscador de Leyes y Material para Compartir. La Unidad principal y la Unidad complementaria incluyen los recursos educativos tradicionales. Estos recursos están en formato IMS Content Package [9], en inglés y fueron reutilizados del repositorio de objetos de aprendizaje OpenLearn¹. Entre los conocimientos recomendados del curso se sugiere contar con conocimientos de inglés técnico pero no es requerimiento un manejo fluido del idioma. Por otro lado la mayoría de los estudiantes inscritos no son de lengua madre inglesa. Por este motivo el docente decide incluir un recurso no tradicional como es un servicio traductor de documentos. El servicio traductor de documentos usa Google translator toolkit², un servicio disponible de forma gratuita para cualquier usuario con una cuenta Gmail. La Figura 3 es una captura de pantalla de la sección del curso con este servicio de traducción incorporado según el rol del docente.

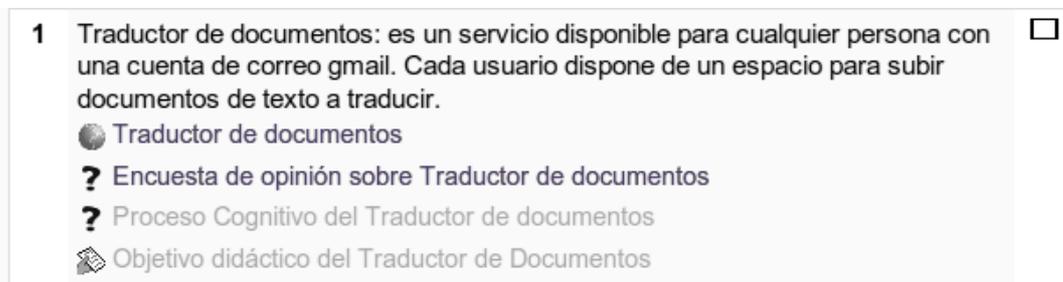


Figura 3. Sección del curso con el Traductor de documentos.

El área de descripción de la sección se utiliza para describir el servicio, a continuación se agrega un recurso de tipo *basiclti* que permite el acceso a un servicio traductor. Por último se agregan 3 actividades: Encuesta de opinión (de tipo *choice*), Proceso Cognitivo (de tipo *choice*) y Objetivo didáctico (de tipo *assignments online-text*). Estas dos últimas actividades se ocultan para el estudiante. Las actividades para recolectar metadatos sobre el servicio quedan asociados al mismo a través del número de sección. En este modelo una sección puede contener un único servicio.

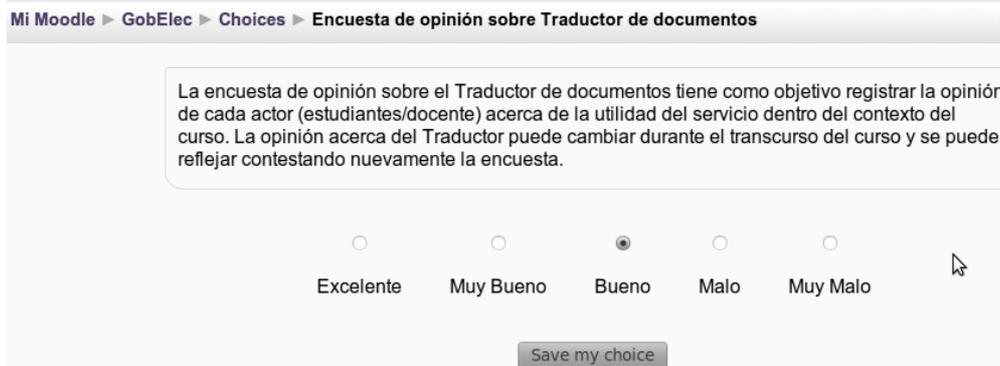
La encuesta sobre el proceso cognitivo permite al docente elegir un verbo que describe el proceso cognitivo asociado al servicio. Las opciones para esta encuesta se tomaron de la categoría Uso Educativo, metadato Proceso Cognitivo del estándar LOM-ES. Esta encuesta también es un módulo Moodle de tipo *choice*. La encuesta Objetivo didáctico es un módulo Moodle de tipo *assignment* que presenta un cuadro de texto de ingreso libre. Las acciones del docente quedan almacenadas en la tabla *assignment_submissions*.

El docente se propone además recolectar el feedback de los estudiantes así como registrar su conocimiento y experiencia en el uso del servicio. Se propone entonces el

¹ <http://openlearn.open.ac.uk/>

² <http://translate.google.com/toolkit>

modelo siguiente: cada servicio se incluye a una sección distinta del curso. La sección que incluye un servicio contiene además tres actividades destinadas a recolectar metadatos, dos de ellas visibles solo para el docente. Las actividades son implementadas utilizando actividades estándares de Moodle como son *choice* y *assignments-online text*.



Mi Moodle ► GobElec ► Choices ► Encuesta de opinión sobre Traductor de documentos

La encuesta de opinión sobre el Traductor de documentos tiene como objetivo registrar la opinión de cada actor (estudiantes/docente) acerca de la utilidad del servicio dentro del contexto del curso. La opinión acerca del Traductor puede cambiar durante el transcurso del curso y se puede reflejar contestando nuevamente la encuesta.

Excelente Muy Bueno Bueno Malo Muy Malo

Save my choice

Figura 4. Encuesta de opinión sobre el Traductor de documentos.

La Figura 4 muestra la forma de la Encuesta de opinión. La encuesta fue configurada de forma que el docente y el estudiante puedan responderla en más de una oportunidad durante el curso. La encuesta de opinión es un módulo Moodle de tipo *choice* y por tal motivo las acciones de estudiantes y docente quedarán almacenadas en la tabla *choice_answers* y se podrán recuperar a través de la tabla *course_modules* relacionadas al servicio traductor de documentos mediante el número de sección. Como la tabla *choice_answers* no guarda histórico a efectos del prototipo se implementó un trigger sobre dicha tabla que guarda las respuestas anteriores en una tabla *choice_answers_hist* junto con un timestamp.

Es interesante observar que la inclusión de los Web Services se puede fácilmente personalizar. Siguiendo con el ejemplo del curso de Gobierno Electrónico, para aplicar los conceptos a la realidad particular de cada estudiante el docente decide incluir un servicio buscador de leyes que considere la temática del curso y el país del estudiante. El servicio buscador de leyes es un prototipo que implementa el estándar Basic LTI del lado del proveedor de servicios, construye una cadena de búsqueda a partir de los parámetros recibidos por POST y dispara una búsqueda utilizando la Google AJAX Search API [12]. Pero es importante resaltar que para incorporar la utilización de este servicio en el curso la interface propuesta no implica el conocimiento de los detalles del servicio web.

En el ejemplo el servicio buscador de leyes se invoca con un conjunto de parámetros según define el estándar BasicLTI. El servicio arma una cadena de búsqueda compuesta por el nombre del curso, la característica del buscador (tipo=LEYES) y el país del estudiante. Un ejemplo de cadena de búsqueda es el siguiente: *Gobierno electrónico AND LEYES AND UY*. En el ejemplo el país del estudiantes es Uruguay. En la Figura 5 se muestra el uso del servicio.

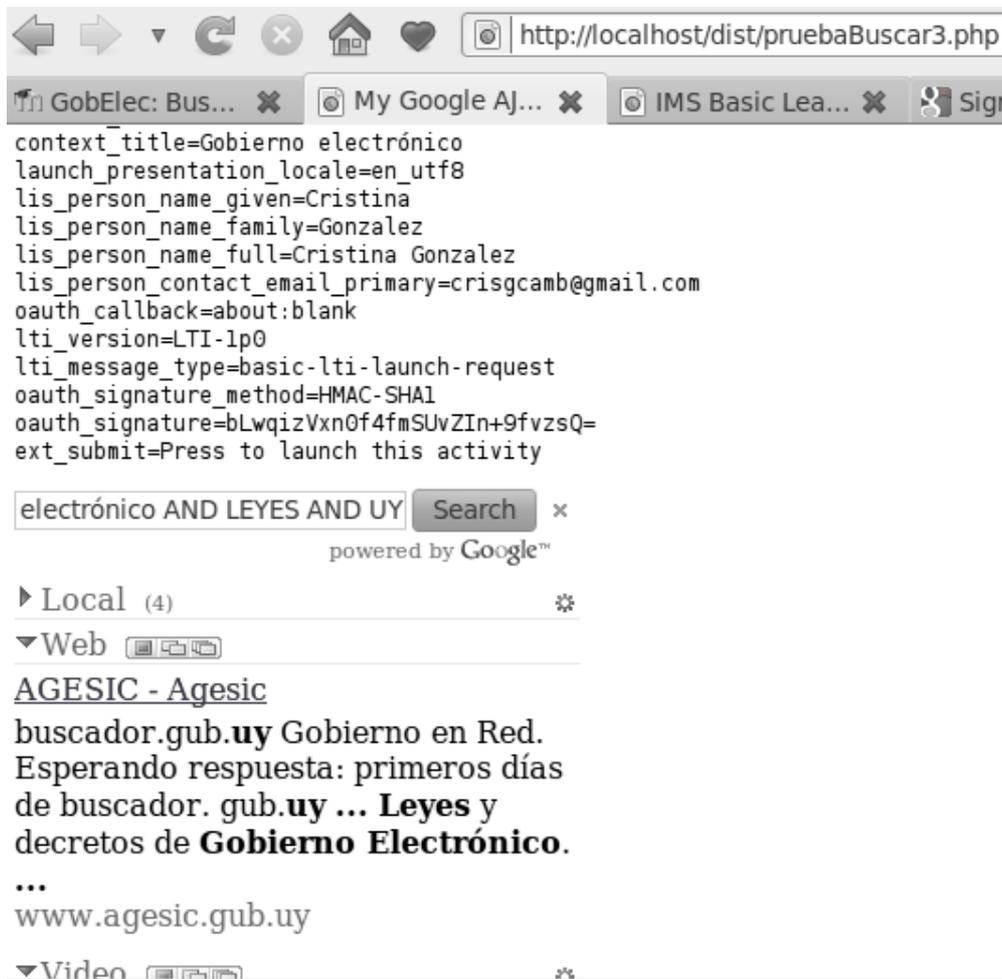


Figura 5. Prototipo que implementa basiclti.

4. Actividad del estudiante en el curso

La actividad del estudiante en el curso Gobierno Electrónico se puede ver desde dos puntos de vista: por un lado el estudiante realiza actividades de acuerdo a las metas educativas y por otro el estudiante contribuye a la mejora del curso.

La Figura 7 muestra las secciones 2 a 5 del curso tal cual las visualizaría el estudiante, la sección 1 es similar a la 4. La sección 5 si bien es una actividad de tipo *wiki* estándar de Moodle podría contener la encuesta de opinión como forma de evaluar la herramienta. En un futuro el resultado de la evaluación puede ayudar a decidir si la misma necesita ser reemplazada por otra que cumpla el mismo Objetivo didáctico pero que cuente con mejor aceptación por parte de los estudiantes.

2	Unidad principal. Material descargado de openlearn.open.ac.uk. Unidad T175_5, material disponible bajo licencia creative commons. Idioma: ingles  e-government	<input type="checkbox"/>
3	Unidad complementaria Material descargado de openlearn.open.ac.uk. Unidad T359_1, material disponible bajo licencia creative commons. Idioma: ingles  The database development life cycle	<input type="checkbox"/>
4	Buscador de leyes: es un servicio que utiliza la Google AJAX Search API y realiza una búsqueda avanzada donde la cadena de búsqueda se conforma por el valor del parámetro custom_tipo (LEYES), el nombre del curso (temática) y el código del país correspondiente al estudiante.  Buscador de Leyes  Encuesta de opinión sobre Buscador de Leyes	<input type="checkbox"/>
5	 Material para compartir	<input type="checkbox"/>

Figura 7. Curso Gobierno Electrónico ingresando como un estudiante.

5. Conclusiones y Trabajos Futuros

El uso de Web Services en las plataformas de enseñanza a través de la aplicación de estándares amplia las prestaciones de dichas plataformas y permite el reuso de herramientas de amplia difusión y probada aceptación.

La posibilidad de utilizar las actividades de Moodle que están pensadas para llevar adelante actividades instruccionales pero que se pueden utilizar en el diseño de actividades orientadas a recuperar metadatos es un enfoque que pensamos puede dar resultados. En este sentido el docente se hace participe en el proceso de recolección de metadatos y decide la forma en que presenta estas actividades en su curso utilizando las mismas herramientas que dispone para actividades tradicionales.

En el uso del estándar basicLTI encontramos que los parámetros generales pasados por POST que se toman del contexto del curso y del estudiante que hace uso del servicio son en la mayoría de los casos de poco interés a la hora de adaptar el servicio que se está consumiendo. Los datos son útiles para identificar al estudiante como usuario dentro de un determinado curso (nombre, e-mail, identificador de usuario, nombre del curso, identificador del curso, nombre del recurso, identificador del recurso) pero no para adaptar el servicio teniendo en cuenta por ejemplo el país del estudiante o su idioma. Para lograr esta adaptación se puede recurrir a una lista de clave-valor (*custom parameters*) que el estándar especifica. Sin embargo en la mayoría de los LMS esta información está asociada al perfil de un estudiante y por lo tanto podrían formar parte de los parámetros predefinidos.

En los trabajos futuros pensamos estudiar la viabilidad de usar actividades instrucciones de otros LMS de código abierto para recabar metadatos. Entre los LMS candidatos para el estudio se encuentran ATutor [13] y Claroline [14] entre otros. En relación a este punto se evalúa la posibilidad de implementar para el caso de Moodle una actividad *choice* extendida que incluya el registro histórico de las intervenciones de los usuarios (docente y estudiante).

Por otro lado en cuanto al acceso a servicios web de interés para el entorno educativo se plantea la posibilidad de emplear estándares destinados a consultar repositorios de objetos de aprendizaje como SQI [15] para consultar repositorios de Servicios Web desde un LMS.

Por último nos planteamos continuar trabajando con el enfoque de adaptar el servicio a las características del estudiante y a la temática del curso viendo este camino como una forma de lograr adaptación de un curso a un estudiante y a un modelo pedagógico.

6. Referencias

- [1] Learning Technology Standards Committee (2002), LOM “Draft Standard for Learning Object Metadata”.IEEE Standard 1484.12.1, New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf.
- [2] David A. Wiley. (2000) “Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy”, The Instructional Use of Learning Objects, online version, <http://reusability.org/read/>.
- [3] IMS Common Cartridge Working Group. (2008) “IMS Common Cartridge Profile”, Version 1.0 Final Specification, <http://www.imsglobal.org/cc/index.html>.
- [4] IMS Learning Tools Interoperability v1.0 Project Group. (2006), “IMS Tools Interoperability Guidelines”, Version 1.0, <http://www.imsglobal.org/ti/index.html>.
- [5] IMS Learning Information Services Project Group. (2010). “IMS Learning Information Services Specification - Version 2.0 Public Draft Specification”, <http://www.imsglobal.org/lis/index.html>.
- [6] Dublin Core (2004), <http://dublincore.org/>.
- [7] LOM-ES, “Perfil de Aplicación LOM -ES V 1.0. GT9/SC36 AENOR”, <http://www.proyectoagrega.es/>
- [8] Moodle, <http://moodle.org/>
- [9] IMS Content Packaging Project Group. (2007), “IMS Content Packaging Specification Version 1.2 Public Draft v2.0”, <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>
- [12] Google AJAX Search API, <http://code.google.com/apis/ajaxsearch/>
- [13] ATutor, <http://www.atutor.ca/atutor/>
- [14] Claroline, <http://www.claroline.net/>
- [15] SQI, A Simple Query Interface for Interoperable Learning Repositories. Bernd Simon, Zoltán Miklós, Vienna University of Economics and Business Administration, Austria. David Massart, Frans van Assche, European Schoolnet, Belgium. Stefaan Ternier, Erik Duval, Universiteit Leuven, Belgium.