

# SLOR: Simple Learning Object Repository, diseñando un repositorio de objetos de aprendizaje para la plataforma de teleeducación EducAD-UNACH (basada en MOODLE)

Leonardo Yamasaki Maza  
Carolina Franco Espinosa  
{lyama,cfranco}@unach.mx

Tesistas:  
Verónica Patricia Molina Damián  
Efren Aguilar Martinez  
{agmaef,pamda82}@gmail.com

## Resumen

Los objetos de aprendizaje son piezas individuales autocontenidas y reutilizables de contenido que sirven para fines instruccionales. Los objetos de aprendizaje deben estar albergados y organizados en metadatos de manera tal que, el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales en ambientes basados en Web. La creación de contenido reutilizable que pueda ser compartido por varias personas o aplicaciones es una idea que cobra fuerza. En un futuro (no muy lejano) los recursos educativos podrán considerarse como monedas de intercambio dentro de una economía de aprendizaje, representando beneficios económicos desde el punto de vista del tiempo y el esfuerzo invertidos en su desarrollo. En un mundo ideal, esos recursos se diseñarían para que pudieran adaptarse a diferentes modelos educativos, temas y niveles de estudio. Sin embargo, la reutilización de recursos electrónicos es una idea compleja que exige tener en cuenta aspectos que permitan garantizar experiencias de aprendizaje más efectivas, eficientes, atractivas y accesibles a los estudiantes. En el contexto de las plataformas de teleeducación, hablar de reutilización lleva de inmediato al concepto de objeto de aprendizaje, los objetos de aprendizaje son elementos de este nuevo tipo de enseñanza basada en tecnologías de información. La idea fundamental de los objetos de aprendizaje es que los profesores/instructores pueden construir pequeñas piezas de componentes instruccionales reutilizables en diferentes contextos. Estas piezas pueden ser autocontenidas y pueden incluir en su estructura otros objetos. En este trabajo se expone un modelo de repositorio denominado: SLOR (Simple Learning Object Repository) diseñado para la plataforma de teleeducación EducAD/UNACH basada en MOODLE.

## 1. EducAD/UNACH basada en moodle

Actualmente existe una amplia variedad de herramientas de software eLearning, en el área de sistemas de administración de aprendizaje (Learning Management System, LMS), de las cuales podemos encontrar de código propietario y de código abierto. En las plataformas propietarias encontramos sistemas como BLACKBOARD, INTRALEAM, DOCENT, ECOLLEGE, WEBCT; así también existen sistemas de código abierto como .LRN, FLE3, CLAROLINE y MOODLE.

El sistema MOODLE [1], [2], [3] es un LMS que esta basado en la teoría del constructivismo social, la cual tienen como finalidad la creación o construcción de conocimientos partiendo de ideas grupales. Aplicando estas teorías en una plataforma como MOODLE, se pretende cambiar un poco el paradigma de la adopción del conocimiento: de ser una percepción pasiva a una activa y grupal, en la cual se apliquen de manera práctica, mediante la experimentación, la asimilación de los conceptos.

El sistema MOODLE se implementó en la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) en el año 2003, en una primera fase, como un auxiliar para la docencia en el sitio <http://educad.unach.mx>, creándose así el sistema EducAD/UNACH. Inicialmente la plataforma fue utilizada por 3 cursos de apoyo y 2 profesores, actualmente se utiliza como apoyo para 99 cursos académicos, distribuidos principalmente en las áreas de Informática y Computación, Humanidades y Derecho. El número de usuarios de esta plataforma es de 2,363.

El uso de esta plataforma aporta muchos beneficios tanto a los docentes como a los alumnos. Los docentes pueden planificar su curso e incorporar todo el material de apoyo en la plataforma, así como programar actividades individuales y grupales que permitan a los alumnos reforzar los conocimientos adquiridos en clase. De igual forma, los alumnos, al trabajar con una herramienta como el EducAD, adquieren una visión completa del curso desde el inicio, aprenden a trabajar de forma colaborativa, llevan una autogestión de su avance sistemático en el curso e interactúan con el profesor de forma asíncrona a través de las múltiples herramientas que la plataforma provee.

El incremento en el uso de la plataforma EducAD/UNACH tiene como consecuencia natural la generación de objetos de aprendizaje por parte de los docentes, y hace que se requiera que los cursos puedan ser diseñados de manera más expedita y que se puedan ensamblar de partes reutilizables (objetos que han sido creados) para agilizar su puesta en marcha. En este trabajo de investigación se analizaron las propuestas actuales en materia de objetos de aprendizaje, con la finalidad de modelar, diseñar e implementar un repositorio de datos, basado en estándares abiertos, que se incorporará como una extensión del software de la plataforma de eLearning (LMS) EducAD/UNACH y estará orientado fundamentalmente a proporcionar un modelo para el soporte de la generación ensamblaje y reutilización de diferentes tipos de objetos de aprendizaje. Se espera que contando con las condiciones tecnológicas necesarias, se motive la reutilización de objetos de aprendizaje entre la comunidad académica universitaria de la UNACH.

## 2. ¿Qué son los objetos de aprendizaje?

Los objetos de aprendizaje son piezas individuales autocontenidas y reutilizables de contenido que sirven para fines instruccionales. Los objetos de aprendizaje deben estar albergados y organizados en metadatos de manera tal que, el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales en ambientes basados en Web.

Algunas definiciones básicas son: *"Un objeto es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología"*[4]. *"Los objetos de aprendizaje son una tecnología instruccional, es decir sirven para que los alumnos aprendan; esta tecnología esta basada en el paradigma de cómputo orientado a objetos, el cual se refiere a crear componentes o módulos que pueden ser reutilizables en otros programas"*[5].

Tradicionalmente los cursos en línea se han creado como una entidad única, presentados en una sola forma y a una única audiencia. La nueva visión del contenido educativo en forma de objetos de aprendizaje, que se pueden combinar y reutilizar, ha dado origen al concepto de objetos de aprendizaje reutilizables, o lo que dentro del contexto del eLearning se conoce como RLOs (Reusable Learning Objects).

Sin duda, la reutilización es una de las características de los objetos de aprendizaje que más ha impulsado su aceptación y utilización en el desarrollo de contenido educativo. Pero crear RLOs es una labor que exige, en primer lugar, un compromiso por parte de los desarrolladores para utilizar estándares con el fin de favorecer la reutilización de los objetos de aprendizaje creados.

Así, los beneficios que la reutilización aporta al desarrollo del contenido se refleja en diferentes aspectos como:

- Independencia
- Personalización
- Flexibilidad
- Mantenimiento más eficiente

- Distribución a través de diferentes tipos de medios
- Reducción de costos de producción
- Reducción del tiempo de búsqueda y acceso
- Incremento en la calidad del producto final

## 2.1. Repositorio de objetos de aprendizaje

Una de las formas de hacer posible la reutilización de recursos de aprendizaje, consiste en contar con repositorios de objetos de aprendizaje[6]. Los repositorios son colecciones de objetos de aprendizaje con metadatos asociados, generalmente disponibles en la Web[7]. Un repositorio de objetos de aprendizaje es el lugar electrónico donde se alojan los objetos de aprendizaje que corresponden a los diversos materiales que se vayan incorporando a dicha biblioteca para posteriormente realizar una consulta privada o pública.

## 3. Estándares de e-learning

Los estándares ofrecen un conjunto de reglas que especifican cómo se construyen cursos en línea y cuáles son las plataformas sobre la que serán impartidos estos cursos, de manera que puedan interactuar unas con otras plataformas. Estas reglas además definen un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos, estos pueden ser empaquetados como objetos de aprendizaje, de tal forma que permita a los desarrolladores, crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos.

Lo que finalmente se pretende conseguir con la aplicación de un estándar para e-learning es tener lo siguiente:

- Durabilidad: Es decir que la tecnología que es desarrollada con el estándar evite la obsolescencia de los cursos.
- Interoperabilidad: Que la información pueda ser intercambiada a través de una variedad de LMS.
- Accesibilidad: Que se pueda tener un seguimiento del comportamiento de los alumnos.
- Reusabilidad: Que los distintos cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y plataformas.

Actualmente hay una serie de grupos y organizaciones internacionales que trabajan en la descripción común de los objetos de aprendizaje a través de los metadatos, por lo que las especificaciones de estos organismos definen cómo puede ser lograda la interoperabilidad, bajo ciertas consideraciones. Las especificaciones son examinadas por organizaciones y si una especificación es considerada válida y aceptada, esta es sometida a un grupo de estándares formales entre estos se encuentran: The Learning Technologies Standardization Committee of IEEE [4], la cual es una organización voluntaria que ha estado trabajando en algunas nuevas especificaciones, The Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) [8], IMS [9], y el ADL SCORM [10].

### 3.1. Estándar elegido: SCORM

Para este proyecto se decidió trabajar con SCORM, ya que proporciona un marco de referencia para traducir componentes de DIT (Design Instructional Theory), en un diagrama de contenido estructurado. El estándar SCORM es una especificación técnica que hace posible que el eLearning sea interoperable, durable, reutilizable y accesible. Actualmente es el estándar mas utilizado por la comunidad dedicada al desarrollo de objetos de aprendizaje. Los componentes definidos dentro de su modelo de contenido se muestran en la tabla 1.

Cuadro 1: Componentes de SCORM

Componente	Descripción
Assets	Los Assets constituyen representaciones electrónicas de medios como texto, sonido, páginas Web, evaluaciones y otras piezas de datos distribuidas al cliente Web. Son materiales instruccionales independientes.
SCO	Un SCO (Sharable Content Object ) es una colección de Assets y representa la unidad lógica de instrucción mas pequeña que se puede distribuir a través de un LMS.
Content Organization	Es un diagrama que representa la utilización del contenido a través de unidades de instrucción estructuradas (actividades).

SCORM utiliza diferentes plantillas predefinidas sobre las que es posible mapear los componentes DIT (teoría de diseño instruccional por sus siglas en inglés). Para agregar los contenidos define reglas que relacionan los objetivos con los SCOs y Assets. Estas reglas permiten verificar el cumplimiento de los objetivos para decidir si da paso al siguiente nivel de contenido o no.

SCORM asocia diferentes niveles de granularidad a los objetos (desde el 1, que es el nivel de granularidad más bajo, hasta el 4, que es el nivel de granularidad más alto). Asimismo ofrece archivos de salida en formato XML, sus mecanismos de integración, agregación o ensamblaje se basan en el uso de plantillas predefinidas y brinda soporte para la reutilización.

## 4. Etiquetado de objetos

El etiquetado de objetos es importante para lograr la reutilización, y es necesario contar con:

- Los objetos de aprendizaje en sí mismos.
- Meta-datos para describir su contenido.
- Un objetivo de aprendizaje definido para el objeto de aprendizaje en un contexto de aprendizaje particular.
- La definición de un contexto de aprendizaje completo, es decir que incluya las aproximaciones de aprendizaje, las características de la audiencia, los objetivos de aprendizaje y las relaciones existentes entre los objetos de aprendizaje que conforman dicha experiencia.
- Los comportamientos, las limitaciones, las reglas y la secuencia de los objetos de aprendizaje dentro de la experiencia de aprendizaje.
- El contexto de distribución.

Actualmente se cuenta con todos estos elementos en la plataforma EducAD/UNACH, sin embargo, el etiquetado de objetos debe realizarse con una herramienta que facilite y agilice el proceso. Uno de los proyectos enfocados al desarrollo de herramientas basadas en las tecnologías emergentes y en las especificaciones para eLearning es RELOAD (Reusable eLearning Object Authoring and Delivery)[11]. Este editor de meta-datos distribuido opera bajo licencia GPL, su propósito central es proporcionar y facilitar la creación, compartición y reutilización de objetos de aprendizaje y servicios, y favorecer la aplicación de aproximaciones pedagógicas. Además, dispone de un conjunto de herramientas compatibles con las especificación SCORM, e incluye una guía con ejemplos de recursos. Es una aplicación

Figura 1: Etiquetas utilizadas en el repositorio

GENERAL	LIFE CYCLE	METADATA	TECHNICAL	EDUCATIONAL	RIGHTS
Identifier	Version	Metadata Scheme	Format	Interactivity Type	Copy right and other Restrictions
Title	Status		Size	Learning Resource Type	Description
Description	Contribution		Location	Interactive Level	
Keyword	Role			Typical Learning Type	
Structure	Entity				
	Date				

METADATOS RECOMENDADOS

GENERAL	LIFE CYCLE	TECHNICAL
identifier	Version	Format
Title	Status	Size
Description	Contribution	Location
Keyword	Role	
Structure	Entity	
	Date	

METADATOS UTILIZADOS

generada en Java, puede ser ejecutada en cualquier sistema operativo que contenga la maquina virtual de Java y da como resultado un archivo en formato XML (Xtensible Markup Language) totalmente portable.

El estándar SCORM recomienda utilizar ciertas etiquetas (campos) para los metadatos de los objetos de aprendizaje, dependiendo la categoría que tengan, ejemplo: instruccionales, técnicos, especificaciones, etcétera; para este repositorio se eligieron algunas de estas etiquetas, las que mas se adaptaron a las características educativas del repositorio. En la figura 1 se muestra la lista de los metadatos recomendados y los que se utilizan en este proyecto.

## 5. SLOR: Modelo del repositorio de objetos para EducAD/UNACH

En el desarrollo del diseño del repositorio de objetos de aprendizaje se plantearon varias alternativas, las cuales fueron siendo evaluadas para seleccionar la mas adecuada para resolver el planteamiento del problema. El resultado del diseño es probable que sufra modificaciones al momento de entrar a la fase de generación del código. Aún así, se considera que la estructura general del diseño no sufrirá cambios notables, si no adaptaciones. Para poder hacer referencia a nuestro sistema, se ha escogido un nombre que lo identifique. Debido a que se pretende publicar en la lista de desarrollos complementarios al CMS (Course Management System) MOODLE, se optó por un acrónimo en el idioma inglés. Asimismo, con la idea en mente de que lo sencillo es elegante, se optó por llamarlo SLOR, de Simple Learning Object Repository.

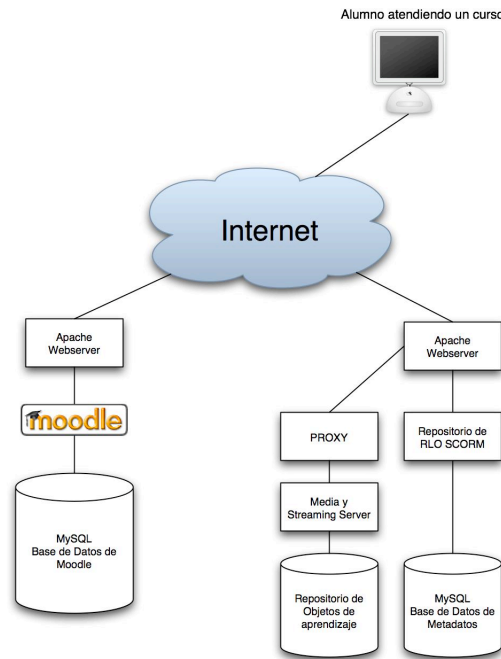
### 5.1. Modelo conceptual

La funcionalidad de SLOR se puede dividir en tres niveles. En el primer nivel se ofrecen objetos compartidos de aprendizaje. A este nivel SLOR tiene la funcionalidad de una biblioteca. Los objetos de aprendizaje son buscados, recuperados y usados como fueron registrados por el autor original. La estructura de los objetos de aprendizaje y la arquitectura de SLOR no apoyan su deconstrucción y re-uso con la sola excepción de utilizarlo en plataformas de hardware alternativas. La mayoría de los repositorios de objetos de aprendizaje son de esta categoría.

Sin embargo, la mayoría de los educadores les gustaría poder modificar los objetos de aprendizaje para requisitos particulares con referencia al contexto en que se aprende. El segundo nivel de la funcionalidad proporciona la ayuda para que los objetos de aprendizaje tengan un nuevo propósito de uso. El contenido de aprendizaje se estructura de manera suficientemente granular, para permitir que los educadores intercambien componentes para adaptar el objeto de aprendizaje a requisitos específicos del plan de estudios en un contexto local o a un conocimiento de fondo. Un buen número de LORs alrededor del mundo tienen en principio las características necesarias para empezar a explorar este tipo de funcionalidad y lograr efectos positivos.

El tercer nivel de la funcionalidad presupone que los alumnos son muy diversos. Cada alumno tiene en su contexto una situación única, aprende con su propio sistema de habilidades, conocimientos

Figura 2: Arquitectura general del repositorio



significativos, motivaciones, metas de aprendizaje, avance en los temas, y necesidades de accesibilidad. Este nivel de la funcionalidad considera la construcción del contenido de aprendizaje que sea independiente de la presentación y del control. Le proporciona una estructura amplia y con suficiente granularidad para permitir que el alumno haga su nuevo ensamble del contenido de aprendizaje según sus necesidades y preferencias. Este nivel de la funcionalidad está virtualmente inexplorado.

SLOR pretende implementar la funcionalidad del nivel 2 y empezar a experimentar con la funcionalidad del nivel 3.

## 5.2. Modelo funcional

La arquitectura general del SLOR se plantea en la figura 2. Tanto la información de metadatos como el contenido del objeto de aprendizaje se almacenarán en el mismo servidor. Los contenidos de tipo streaming (audio y vídeo) se manejarán por aparte, apoyados de un servidor proxy inverso para aminorar la carga de trabajo de nuestro servidor Web.

El servidor del repositorio estará estructurado por los módulos mostrados en la figura 3. El desarrollo del sistema se plantea hacerse en PHP con las clases del repositorio Pear [12].

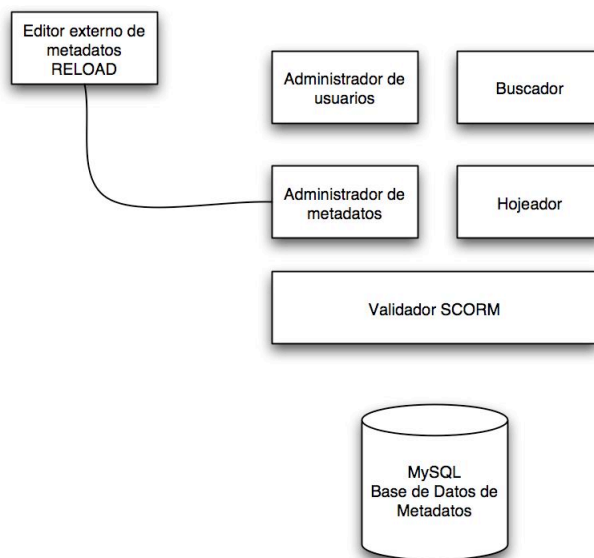
## 5.3. Arquitectura general de SLOR

La condición de ser un plugin del CMS MOODLE nos impone ciertas normas y estándares a seguir para incluir SLOR como una actividad de las que integran el CMS MOODLE.

La arquitectura general de MOODLE está pensada para un crecimiento modular. Los conceptos básicos seguidos para definir su arquitectura descansan en los siguientes términos:

- MOODLE debe ejecutarse en la más amplia variedad de plataformas
- MOODLE debe ser fácil de instalar, aprender y modificar.
- Debe ser fácil de actualizar de una versión a la siguiente.
- Debe ser modular para permitir su crecimiento.

Figura 3: Módulos del repositorio



- Debe ser posible usarlo en conjunción con otros sistemas.

En el sitio de desarrolladores de MOODLE se documenta las directivas de interfase y de codificación. Entre los plugin (módulos) que actualmente pueden crearse para MOODLE se encuentran: *Activity modules* (actividades para hacerse en un curso) y *Blocks* (bloque para uso en la pagina general o en la de cursos). Para el diseño de SLOR se decidió utilizar estos dos módulos de MOODLE. Por una parte, para el acceso al repositorio y las actividades de administración, creación y búsqueda de Objetos de Aprendizaje (OA), se utilizará un modulo del tipo Block. Para la incorporación de los OA en los cursos, se utilizará un modulo tipo Activity module.

#### 5.4. Estándar de metadatos SCORM en SLOR

SLOR utilizará el modelo estándar SCORM 1.2 para metadatos y contenido basado en Web. Los OA que son incluidos en un paquete para entrega conforme a SCORM, para ser utilizados en MOODLE como una actividad, tienen el nombre de "Shareable Content Object" (SCO). En la práctica, los SCO vienen en dos formas:

- SCO mínimo. Tiene contenido HTML o servicios que pueden ser realizados y vistos en un navegador Web. Utilizan la API (Application Program Interface) de SCORM, unicamente en su forma mas simple, para comunicarse con el LMS (en este caso con MOODLE). MOODLE puede seguir el tiempo que pasa entre el momento en que el OA se inició para verse y la terminación normal del OA. La mayoría del contenido genérico que pueda verse en un navegador Web, pero que no tenga enlaces a otros OA, es susceptible de convertirse en un SCO por medio de añadirle los archivos de metadatos adecuados al estándar. Esto puede ser una página en HTML, un archivo PDF de Adobe Acrobat, un archivo de texto, una pelicula en Macromedia Flash, etc. También es aceptable una colección de estos contenidos, con la condición de que se enlacen unicamente entre ellos dentro del paquete y no externamente.
- SCO habilitado por datos. Este es igual a un SCO básico, pero además utiliza la API de SCORM para obtener o mandar datos a MOODLE. Así como esta definido en el estándar SCORM 1.2, los datos pueden incluir, seguimiento, identificación del alumno, etc.

Se tiene contemplada la implementación de los modulos Player y Browser. Con referencia a la secuenciación de contenidos, estos serán definidos y organizados por quien diseñe el OA. SCORM 1.2 no

define algún tipo de información para secuenciación. El alumno es el que decide el orden de como ver la secuencia de contenidos. Las versiones posteriores de SCORM, el estándar 1.3, define un modelo avanzado de secuenciamiento, este estándar se implementará en versiones futuras de SLOR.

## 5.5. Run Time Environment de SLOR

Para la implementación del Run Time Environment (RTE) en SLOR, para ser compatible con el modelo SCORM de objetos SCO, es conveniente entender el ambiente en el cual va a ser usado. Es conveniente distinguir entre el ambiente de MOODLE de autenticación, login, almacenamiento, etc., de la operación del SCO. Nos referiremos al RTE y a los procesos que lo manejan como el Run Time Service (RTS).

El RTS se implementará en parte del lado del cliente (en el navegador que está ejecutando el alumno que toma el curso en MOODLE) y en parte en el lado del servidor (en una colección de scripts en lenguaje PHP que formarán un módulo de MOODLE). Es entonces que del lado del cliente, el RTS:

- Estará proveído por MOODLE como un módulo.
- Estará implementado en un navegador por una página Web sencilla.
- Tendrá componentes de la interfase de usuario, los cuales pueden ser botones para la navegación entre las páginas que forman el SCO.
- Según la configuración seleccionada, al momento de incluir al curso el Activity Module de SLOR, Ejecutará los SCO en una página nueva o en la misma del curso.
- La API de instanciación estará hecha en JavaScript, tomando como referencia las definidas para el modelo SCORM 1.2.
- La página se generará, según se necesite, del lado del servidor por medio de los scripts PHP del módulo SLOR.

El lado del servidor del RTS y el resto del LMS MOODLE es invisible a los scripts propios, contenidos en el SCO. Asimismo la manera como el cliente en el momento del RTS se comunica con el servidor. La única parte del RTS con el cual el SCO detecta y se comunica es: la ventana del escenario del OA, la API del adaptador y las funciones proveídas por el API del adaptador. El SCO utiliza su organización propia para navegar entre las páginas que contenga. En esta implementación, los SCO tienen prohibido comunicarse con otros SCO. Solo el RTS puede cargar otro SCO en la ventana de escenario.

## 5.6. Módulos de SLOR

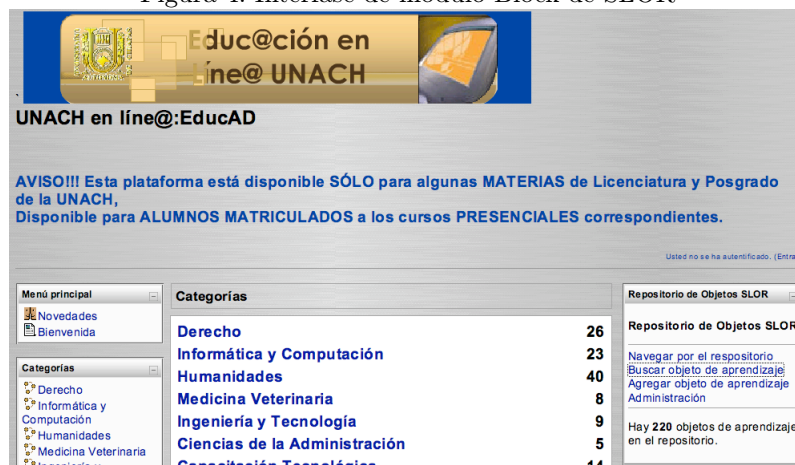
Se plantean dos módulos de extensión para MOODLE: *Block* y *Activity*. En estos dos módulos se implementarán todas las funcionalidades del repositorio. Estos se necesitan apegar a la API específica de MOODLE. Para elaborar los módulos se utilizarán los esqueletos o plantillas que se encuentran disponibles en el sitio de desarrollo de MOODLE (MOODLE, 2006). Estas plantillas contienen la funcionalidad básica de un Block y de un Activity.

### 5.6.1. Módulo Block

Este módulo servirá para anunciar la presencia de SLOR, además de contener las ligas para lanzar las ventanas de “Browse”, “Search” y “Create” del repositorio. Asimismo se anunciarán el número total de OA disponibles y se asignará espacio reservado para un anuncio configurable por el administrador del sistema. En la figura 4 se muestra la interfase y la localización que tendría el módulo Block (en imagen simulada) en la página de un curso en EDUCAD/MOODLE.



Figura 4: Interfase de módulo Block de SLOR



### 5.6.2. Módulo Activity

El modulo Activity se dará de alta en la lista de actividades (combo box) que aparece en cada una de las secciones de temas en el curso. Cuando se seleccione un objeto SLOR en la lista de actividades, se invocará al script para que incluya la referencia del OA que se encuentra contenido en SLOR. Para configurar la referencia al OA, se mostrará a continuación la página para la definición del OA contenido en el repositorio SLOR. Esta página incluirá un botón para el acceso al repositorio SLOR, directamente a la búsqueda de OA en formato SCO. El repositorio se encuentra integrado a MOODLE y los contenidos de los paquetes serán solamente referenciados.

## 6. Conclusiones

Se espera que al incorporar SLOR en la plataforma EducAD/UNACH, cuyos componentes están caracterizados de tal forma que facilitan la reutilización, se contribuya a la mejora del diseño de cursos, al proceso de aceptación de la tecnología de objetos de aprendizaje y a la mejora de la experiencia de aprendizaje por parte de los alumnos, en los nuevos modelos educativos.

En lo que respecta a la utilización de la plataforma EducAD/UNACH, los profesores se han beneficiado de la integración de múltiples recursos que enriquecen la experiencia de aprendizaje del alumno. Asimismo la automatización de las tareas que son inherentes a la práctica docente, como son: exámenes, estadísticas de asistencia, participaciones y calificaciones entre otras, facilitan a los profesores la administración académica del curso que imparte. Sin embargo, EducAD/UNACH no es una herramienta completa al 100 %, existen muchas áreas de oportunidad para hacerla mas eficiente.

## 7. Trabajos futuros

Implementar cursos de capacitación a los docentes que utilizan actualmente EducAD/UNACH, para la utilización del SLOR.

Poner a disposición de la comunidad MOODLE, el modelo del repositorio diseñado para EducAD/UNACH, SLOR, así como su liberación como licencia GPL.

El diseño de SLOR incluye el almacenamiento y búsqueda. En un trabajo futuro se espera implementar el etiquetador de metadatos en la misma plataforma accesible por el navegador. Esta funcionalidad se pretende hacer por medio de una appleta Java. que incluya funcionalidades de apoyo para generar objetos de aprendizaje con el modelo SCORM directamente.

## Referencias

- [1] D. M. Taylor P, "Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called moodle," Curtin University of technology, Perth, Australia, 2001.
- [2] E. M. M. J. Seguin A, Foyle H, "Moodle open source course management system : A free alternative to blackboard," *Master Project Intruction Design and Technology*, 2003.
- [3] T. P. Dougiamas M, "Development of a web - based course on informatics via open source software package moodle," Curtin University of Technology, Perth, Australia, 2003.
- [4] <http://ltsc.ieee.org>, "Learning technologies standardization committee," Noviembre 2001.
- [5] J. R. M. Peniche, "Objetos de aprendizaje, una aplicacion educativa de internet 2," 2006.
- [6] M. B. G. N. Porter David, Curry Joane, "a report on learning object repositories review and recomendations for a pan-canadian approach to repository emplementation in canada, canarie inc," marzo 2002.
- [7] P. G. Keenoy Kevin, "Existing learning management system and learning object repositories," Enero 2003.
- [8] <http://dublincore.org>, "Dublin core metadata initiative,"
- [9] <http://www.imsproject.org>, "Ims global learning consortium, inc,"
- [10] <http://www.adlnet.org>, "Adl scorm,"
- [11] <http://www.reload.ac.uk>, "Reload (reusable elearning ob ject authoring and delivery)," 2006.
- [12] T. P. Group, "The php extension and aplicacion repository."